

## 明細書

### 冷凍機油組成物

#### 技術分野

[0001] 本発明は冷凍機油組成物に関する。

#### 背景技術

[0002] モントリオール議定書に基づくオゾン層破壊型フロン類からの冷媒代替化が進められる中、代替冷媒に適した冷凍機油について検討がなされている。例えば、ハイドロフルオロカーボン(HFC)冷媒用冷凍機油としては、HFC冷媒に対して相溶性を示すポリオールエステルやエーテル系などの合成油を使用したものが知られている(例えば、特許文献1~3参照)。

特許文献1:特表平3-505602号公報

特許文献2:特開平3-128992号公報

特許文献3:特開平3-200895号公報

#### 発明の開示

##### 発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、含酸素系合成油を含む上記従来の冷凍機油を用いる場合、冷凍機油自体の潤滑性が鉛油系冷凍機油に比べて低いことに加え、併用される代替冷媒の潤滑性もオゾン層破壊型フロン類に比べて低いため、冷凍空調機器の運転の不安定化や装置寿命の低下が起こりやすくなる。

[0004] そこで、本発明者らは、油性剤の使用による冷凍機油組成物の摩擦特性の改善について検討した。しかし、従来一般的に使用されている一価アルコール、酸などの油性剤を冷凍機油組成物に添加しても十分な摩擦特性向上効果が得られない。また、これらの油性剤の使用は、摩擦特性向上効果が不十分であることに加えて、冷凍機油組成物の熱・酸化安定性の低下や冷媒雰囲気下及び低温下での析出物の発生などの原因となりやすい。

[0005] 本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、HFC等の種々の冷媒が用いられる冷凍空調機器において優れた潤滑性を発揮し、冷凍空調機器を長期にわ

たって安定的に運転することが可能な冷凍機油組成物を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明の第1の冷凍機油組成物は、所定基油と、炭素数12以上の一価脂肪酸と炭素数1～24の一価アルコールとのモノエステル及び鎖状二塩基酸と一価アルコールとのエステルから選ばれる少なくとも1種のエステル系添加剤と、を含有することを特徴とする。

[0007] 本発明の第1の冷凍機油組成物においては、炭素数12以上の一価脂肪酸と炭素数1～24の一価アルコールとのモノエステル及び鎖状二塩基酸と一価アルコールとのエステルから選ばれる少なくとも1種のエステル系添加剤を用いることによって、冷凍機油組成物の熱・酸化安定性や冷媒雰囲気下及び低温下での析出防止性等を高水準に維持しつつ、冷凍機油組成物の摩擦特性が十分に高められるため、HFC等の種々の冷媒と共に用いる場合であっても、冷凍空調機器を長期にわたって安定的に運転することが可能となる。

[0008] また、本発明の第1の冷凍機油組成物による摩擦特性向上効果は冷凍空調機器のエネルギー効率の向上にも寄与し得るため、省エネルギー、さらには冷凍空調機器の製造コストの削減の観点からも非常に有用である。すなわち、従来の冷凍空調機器においては、冷凍機油による摩擦低減は十分に検討されておらず、また、上述のように油性剤等の使用による悪影響が懸念されるため、圧縮機等のハード側の改良により摩擦特性の改善を図るのが一般的であった。これに対して、本発明の第1の冷凍機油組成物によれば、その優れた摩擦特性により圧縮機内部における摺動の負荷が十分に低減されるため、圧縮機や熱交換機等のハード側の改良を行わなくとも冷凍空調機器のエネルギー効率を向上させることができる。さらに、本発明の第1の冷凍機油組成物と摩擦特性が改善された圧縮機等とを組み合わせることによって、エネルギー効率を飛躍的に向上させることができる。

[0009] また、本発明の第2の冷凍機油組成物は、所定の基油と、下記(A1)～(A6)から選ばれる少なくとも1種の含酸素化合物と、を含有することを特徴とする。

(A1) 水酸基を3～6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物

(A2) ポリアルキレングリコール

(A3) (A1)以外の炭素数3ー20の3価アルコール

(A4) (A2)以外の炭素数2ー20の2価アルコール

(A5) (A1)ー(A4)のハイドロカルビルエーテル

(A6) (A1)ー(A4)のハイドロカルビルエステル。

[0010] 本発明の第2の冷凍機油組成物によれば、上記(A1)ー(A6)から選ばれる少なくとも1種の含酸素化合物(以下、場合によりこれらの含酸素化合物を(A1)ー(A6)成分という)を所定の基油に含有せしめることで、摩擦特性、耐摩耗性及び安定性の全てをバランスよく且つ十分に向上させることができる。したがって、本発明の第2の冷凍機油組成物により、冷熱機器における省エネルギー化と長寿命化との双方を実現することができるようになる。特に、本発明の第2の冷凍機油組成物は、上記本発明の第1の冷凍機油組成物に比べて、耐摩耗性の点で優れている。

[0011] また、本発明の第3の冷凍機油組成物は、所定の基油と、下記(A1)、(A2)、(A4)、(A7)及び(A8)から選ばれる少なくとも1種の含酸素化合物と、を含有することを特徴とする。

(A1)水酸基を3ー6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物

(A2)ポリアルキレングリコール

(A4) (A2)以外の炭素数2ー20の2価アルコール

(A7) (A1)、(A2)又は(A4)のハイドロカルビルエーテル

(A8) (A1)、(A2)又は(A4)のハイドロカルビルエステル。

[0012] 本発明の第3の冷凍機油組成物によれば、上記(A1)、(A2)、(A4)、(A7)及び(A8)から選ばれる少なくとも1種の含酸素化合物(以下、場合によりこれらの含酸素化合物を(A1)成分、(A2)成分、(A4)成分、(A7)成分及び(A8)成分という)を所定の基油に含有せしめることで、摩擦特性、耐摩耗性及び安定性の全てをバランスよく且つ十分に向上させることができる。したがって、本発明の第2の冷凍機油組成物により、冷熱機器における省エネルギー化と長寿命化との双方を実現することができるようになる。特に、本発明の第2の冷凍機油組成物は、上記本発明の第1の冷凍機油組成物に比べて、耐摩耗性の点で優れている。

## 発明の効果

[0013] 本発明によれば、HFC等の種々の冷媒が用いられる冷凍空調機器において優れた潤滑性を發揮し、冷凍空調機器を長期にわたって安定的に運転することが可能な冷凍機油組成物が提供可能となる。

### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

[0015] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物に用いられる基油は、鉱油、合成油のいずれであってもよく、また、鉱油と合成油との混合基油であってもよい。

[0016] 鉱油としては、例えば、パラフィン基系原油、中間基系原油又はナフテン基系原油を常圧蒸留及び減圧蒸留して得られた潤滑油留分に対して、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製、硫酸洗浄、白土処理の1種もしくは2種以上の精製手段を適宜組み合わせて適用して得られるパラフィン系鉱油又はナフテン系鉱油が挙げられる。

[0017] これらの鉱油の中でも、熱安定性により優れる点から、高度に精製された鉱油(以下、「高度精製鉱油」という)を用いることが好ましい。高度精製鉱油の具体例としては、パラフィン基系原油、中間基系原油又はナフテン基系原油を常圧蒸留するあるいは常圧蒸留の残渣油を減圧蒸留して得られる留出油を常法に従って精製することによって得られる精製油;精製後さらに深脱ロウ処理することによって得られる深脱ろう油;水素化処理によって得られる水添処理油、等が挙げられる。

[0018] なお、上記の精製工程における精製法は特に制限されず、従来公知の方法を使用することができるが、例えば、(a)水素化処理、(b)脱ロウ処理(溶剤脱ロウ又は水添脱ロウ)、(c)溶剤抽出処理、(d)アルカリ洗浄又は硫酸洗浄処理、(e)白土処理のうちのいずれかの処理を単独で、あるいは2つ以上を適宜の順序で組み合わせて行う方法が挙げられる。また、上記処理(a)ー(e)のうちのいずれかの処理を複数段に分けて繰り返し行うことも有効である。より具体的には、(i)留出油を水素化処理する方法、又は水素化処理した後、アルカリ洗浄又は硫酸洗浄処理を行う方法;(ii)留出油を水素化処理した後、脱ロウ処理する方法;(iii)留出油を溶剤抽出処理した後、水素化処理する方法;(iv)留出油に二段あるいは三段の水素化処理を行う、又はその後にアルカリ洗浄又は硫酸洗浄処理する方法;(v)上述した処理(i)ー(iv)の後、再

度脱ロウ処理して深脱ロウ油とする方法、等が挙げられる。

[0019] 上記の精製方法により得られる高度精製鉱油の中でも、ナフテン系鉱油及び深脱ロウ処理することにより得られる鉱油が、低温流動性、低温時でのワックス析出がない等の点から好適である。この深脱ロウ処理は、通常、苛酷な条件下での溶剤脱ロウ処理法やゼオライト触媒を用いた接触脱ロウ処理法などによって行われる。

[0020] また、かかる高度精製鉱油の非芳香族不飽和分(不飽和度)は、好ましくは10質量%以下、より好ましくは5質量%以下、さらに好ましくは1質量%以下、特に好ましくは0.1質量%以下である。非芳香族不飽和分が10質量%を超えると、スラッジが発生しやすくなり、その結果、冷媒循環システムを構成するキャピラリー等の膨張機構が閉塞しやすくなる傾向にある。

[0021] 他方、本発明において用いられる合成油としては、オレフィン重合体、ナフタレン化合物、アルキルベンゼン等の炭化水素系油；エステル、ポリアルキレングリコール、ポリビニルエーテル、ケトン、ポリフェニルエーテル、シリコーン、ポリシロキサン、パーフルオロエーテル等の含酸素合成油、などが挙げられる。

[0022] オレフィン重合体としては、炭素数2ー12のオレフィンを重合させて得られるもの、並びにその重合により得られる化合物を水素化処理したもの等が挙げられ、ポリブテン、ポリイソブテン、炭素数5ー12の $\alpha$ -オレフィンのオリゴマー(ポリ $\alpha$ オレフィン)、エチレンープロピレン共重合体及びこれらの水素化処理したものなどが好ましく用いられる。

[0023] オレフィン重合体の製造方法は特に制限されず、種々の公知の方法で製造できる。例えば、ポリ $\alpha$ オレフィンは、エチレンから製造された $\alpha$ オレフィンを原料とし、これをチーグラー触媒法、ラジカル重合法、塩化アルミニウム法、フッ化ホウ素法等の公知の重合方法によって処理することにより製造される。

[0024] ナフタレン化合物としては、ナフタレン骨格を有するものであれば特に限定はないが、冷媒に対する相溶性に優れる点から、炭素数1ー10のアルキル基を1ー4個有し、かつアルキル基の合計炭素数が1ー10であるものが好ましく、炭素数1ー8のアルキル基を1ー3個有し、かつアルキル基の合計炭素数が3ー8であるものがより好ましい。

[0025] ナフタレン化合物が有する炭素数1ー10のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、nープロピル基、イソプロピル基、直鎖状又は分枝状のブチル基、直鎖状又は分枝状のペンチル基、直鎖状又は分枝状のヘキシル基、直鎖状又は分枝状のヘプチル基、直鎖状又は分枝状のオクチル基、直鎖状又は分枝状のノニル基、直鎖状又は分枝状のデシル基等が挙げられる。

[0026] なお、ナフタレン化合物を用いる場合は、単一の構造の化合物を単独で用いてもよく、構造の異なる化合物の2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0027] また、上記ナフタレン化合物の製造方法は特に制限されず、種々の公知の方法で製造できる。この例としては例えば、炭素数1ー10の炭化水素のハロゲン化物、炭素数2ー10のオレフィン類又は炭素数8ー10のスチレン類を硫酸、リン酸、ケイタングステン酸、フッ化水素酸等の鉱酸、酸性白土、活性白土等の固体酸性物質又は塩化アルミニウム、塩化亜鉛等のハロゲン化金属であるフリーデルクラフツ触媒等の酸触媒の存在下、ナフタレンへ付加する方法等が挙げられる。

[0028] 本発明にかかるアルキルベンゼンとしては、特に限定されないが、冷媒に対する相溶性に優れる点から、炭素数1ー40のアルキル基を1ー4個有し、かつアルキル基の合計炭素数が1ー40であるものが好ましく、炭素数1ー30のアルキル基を1ー4個有し、かつアルキル基の合計炭素数が3ー30であるものがより好ましい。

[0029] アルキルベンゼンが有する炭素数1ー40のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、nープロピル基、イソプロピル基、直鎖状又は分枝状のブチル基、直鎖状又は分枝状のペンチル基、直鎖状又は分枝状のヘキシル基、直鎖状又は分枝状のヘプチル基、直鎖状又は分枝状のオクチル基、直鎖状又は分枝状のノニル基、直鎖状又は分枝状のデシル基、直鎖状又は分枝状のウンデシル基、直鎖状又は分枝状のドデシル基、直鎖状又は分枝状のトリデシル基、直鎖状又は分枝状のテトラデシル基、直鎖状又は分枝状のペンタデシル基、直鎖状又は分枝状のヘキサデシル基、直鎖状又は分枝状のヘptaデシル基、直鎖状又は分枝状のオクタデシル基、直鎖状又は分枝状のノナデシル基、直鎖状又は分枝状のイコシル基、直鎖状又は分枝状のヘンイコシル基、直鎖状又は分枝状のドコシル基、直鎖状又は分枝状のトリコシル基、直鎖状又は分枝状のテトラコシル基、直鎖状又は分枝状のペンタコシル

基、直鎖状又は分枝状のヘキサコシル基、直鎖状又は分枝状のヘプタコシル基、直鎖状又は分枝状のオクタコシル基、直鎖状又は分枝状のノナコシル基、直鎖状又は分枝状のトリアコンチル基、直鎖状又は分枝状のヘントリアコンチル基、直鎖状又は分枝状のドトリアコンチル基、直鎖状又は分枝状のトリトリアコンチル基、直鎖状又は分枝状のテトラトリアコンチル基、直鎖状又は分枝状のペントトリアコンチル基、直鎖状又は分枝状のヘキサトリアコンチル基、直鎖状又は分枝状のオクタトリアコンチル基、直鎖状又は分枝状のノナトリアコンチル基、直鎖状又は分枝状のテトラコンチル基(すべての異性体を含む)等が挙げられる。

[0030] 上記のアルキル基は直鎖状、分枝状のいずれであってもよいが、冷媒循環システムに使用される有機材料との適合性の点では直鎖状アルキル基が好ましい。一方、冷媒相溶性、熱安定性、潤滑性等の点から分枝状アルキル基が好ましく、特に入手可能性の点から、プロピレン、ブテン、イソブチレンなどのオレフィンのオリゴマーから誘導される分枝状アルキル基がより好ましい。

[0031] なお、アルキルベンゼンを用いる場合は、単一の構造の化合物を単独で用いてもよく、構造の異なる化合物の2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0032] 上記アルキルベンゼンの製造方法は任意であり、何ら限定されるものでないが、例えば以下に示す合成法によって製造できる。

[0033] 原料となる芳香族化合物としては、具体的には、ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、メチルエチルベンゼン、ジエチルベンゼン及びこれらの混合物等が用いられる。またアルキル化剤として、エチレン、プロピレン、ブテン、イソブチレン等の低級モノオレフィン(好ましくはプロピレン)の重合によって得られる炭素数6ー40の直鎖状又は分枝状のオレフィン;ワックス、重質油、石油留分、ポリエチレン、ポリブロピレン等の熱分解によって得られる炭素数6ー40の直鎖状又は分枝状のオレフィン;灯油、軽油等の石油留分からn-パラフィンを分離し、これを触媒によりオレフィン化することによって得られる炭素数9ー40の直鎖状オレフィン、並びにこれらの混合物等を使用することができる。

[0034] また、上記の芳香族化合物とアルキル化剤とを反応させる際には、塩化アルミニウ

ム、塩化亜鉛等のフリーデルクラフツ型触媒、硫酸、リン酸、ケイタングステン酸、フッ化水素酸、活性白土等の酸性触媒等の従来より公知のアルキル化触媒を用いることができる。

[0035] エステルとしては、例えば、芳香族エステル、二塩基酸エステル、ポリオールエステル、コンプレックスエステル、炭酸エステル及びこれらの混合物等が例示される。

[0036] かかる芳香族エステルとしては、1～6価、好ましくは1～4価、より好ましくは1～3価の芳香族カルボン酸と、炭素数1～18、好ましくは1～12の脂肪族アルコールとのエステル等が挙げられる。1～6価の芳香族カルボン酸としては、具体的には、安息香酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸及びこれらの混合物等が挙げられる。また、炭素数1～18の脂肪族アルコールとしては、直鎖状のものでも分枝状のものであってもよく、具体的には、メタノール、エタノール、直鎖状又は分枝状のプロパノール、直鎖状又は分枝状のブタノール、直鎖状又は分枝状のペンタノール、直鎖状又は分枝状のヘキサノール、直鎖状又は分枝状のヘプタノール、直鎖状又は分枝状のオクタノール、直鎖状又は分枝状のノナノール、直鎖状又は分枝状のデカノール、直鎖状又は分枝状のウンデカノール、直鎖状又は分枝状のドデカノール、直鎖状又は分枝状のトリデカノール、直鎖状又は分枝状のテトラデカノール、直鎖状又は分枝状のペンタデカノール、直鎖状又は分枝状のヘキサデカノール、直鎖状又は分枝状のヘプタデカノール、直鎖状又は分枝状のオクタデカノール及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0037] 上記の芳香族化合物と脂肪族アルコールとを用いて得られる芳香族エステルとしては、具体的には、フタル酸ジブチル、フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)、フタル酸ジノニル、フタル酸ジデシル、フタル酸ジドデシル、フタル酸ジトリデシル、トリメリット酸トリブチル、トリメリット酸トリ(2-エチルヘキシル)、トリメリット酸トリノニル、トリメリット酸トリデシル、トリメリット酸トリドデシル、トリメリット酸トリトリデシル等が挙げられる。なお、当然のことながら、2価以上の芳香族カルボン酸を用いた場合、1種の脂肪族アルコールからなる単純エステルであってもよいし、2種以上の脂肪族アルコールからなる複合エステルであってもよい。

[0038] 二塩基酸エステルとしては、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スペリン酸、アゼ

ライン酸、セバシン酸、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸、4-シクロヘキセン-1, 2-ジカルボン酸等の炭素数5-10の鎖状若しくは環状の脂肪族二塩基酸と、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、ヘプタノール、オクタノール、ノナノール、デカノール、ウンデカノール、ドデカノール、トリデカノール、テトラデカノール、ペンタデカノール等の直鎖又は分枝の炭素数1-15の1価アルコールとのエステル及びこれらの混合物が好ましく用いられ、より具体的には、ジトリデシルグルタレート、ジ2-エチルヘキシリルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジ2-エチルヘキシリセバケート、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸と炭素数4-9の1価アルコールとのジェステル、4-シクロヘキセン-1, 2-ジカルボン酸と炭素数4-9の1価アルコールとのジェステル及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0039] また、ポリオールエステルとしては、ジオールあるいは水酸基を3-20個有するポリオールと、炭素数6-20の脂肪酸とのエステルが好ましく用いられる。ここで、ジオールとしては、具体的には、エチレングリコール、1, 3-プロパンジオール、プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 2-ブタンジオール、2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキサンジオール、2-エチル-2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 7-ヘプタンジオール、2-メチル-2-プロピル-1, 3-プロパンジオール、2, 2-ジエチル-1, 3-プロパンジオール、1, 8-オクタンジオール、1, 9-ノナンジオール、1, 10-デカンジオール、1, 11-ウンデカンジオール、1, 12-ドデカンジオール等が挙げられる。ポリオールとしては、具体的には、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン、ジ-(トリメチロールプロパン)、トリー(トリメチロールプロパン)、ペンタエリスリトール、ジ-(ペンタエリスリトール)、トリー(ペンタエリスリトール)、グリセリン、ポリグリセリン(グリセリンの2-20量体)、1, 3, 5-ペンタントリオール、ソルビトール、ソルビタン、ソルビトールグリセリン縮合物、アドニトール、アラビトール、キシリトール、マンニトール等の多価アルコール、キシロース、アラビノース、リボース、ラムノース、グルコース、フルクトース、ガラクトース、マンノース、ソルボース、セロビオース、マルトース、イソマルトース、トレハロース、シュクロース、ラフィノース、ゲンチアノース、メレジトース等の糖類及

びこれらの部分エーテル化物、並びにメチルグルコシド(配糖体)並びにが挙げられる。これらの中でもポリオールとしては、ネオペンチルグリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン、ジー(トリメチロールプロパン)、トリー(トリメチロールプロパン)、ペンタエリスリトール、ジー(ペンタエリスリトール)、トリー(ペンタエリスリトール)等のヒンダードアルコールが好ましい。

[0040] ポリオールエステルに用いられる脂肪酸において、その炭素数は特に制限されないが、通常、炭素数1ー24のものが用いられる。炭素数1ー24の脂肪酸の中でも、潤滑性の点から炭素数3以上のものが好ましく、炭素数4以上のものがより好ましく、炭素数5以上のものがさらに好ましく、炭素数10以上のものが特に好ましい。また、冷媒との相溶性の点から、炭素数18以下のものが好ましく、炭素数12以下のものがより好ましく、炭素数9以下のものがさらに好ましい。

[0041] また、かかる脂肪酸は直鎖状脂肪酸、分枝状脂肪酸のいずれであってもよいが、潤滑性の点からは直鎖状脂肪酸が好ましく、加水分解安定性の点からは分枝状脂肪酸が好ましい。さらに、かかる脂肪酸は飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸のいずれであってもよい。

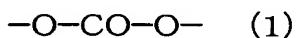
[0042] 脂肪酸としては、具体的には、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸、トリデカン酸、テトラデカン酸、ペントデカン酸、ヘキサデカン酸、ヘptaデカン酸、オクタデカン酸、ノナデカン酸、イコサン酸、オレイン酸等が挙げられ、これらの脂肪酸は直鎖状脂肪酸、分枝状脂肪酸のいずれであってもよく、さらには $\alpha$ 炭素原子が4級炭素原子である脂肪酸(ネオ酸)であってもよい。これらの中でも、吉草酸(*n*-ペンタン酸)、カプロン酸(*n*-ヘキサン酸)、エナント酸(*n*-ヘプタン酸)、カプリル酸(*n*-オクタン酸)、ペラルゴン酸(*n*-ノナン酸)、カプリン酸(*n*-デカン酸)、オレイン酸(*cis*-9-オクタデセン酸)、イソペンタン酸(3-メチルブタン酸)、2-メチルヘキサン酸、2-エチルペンタン酸、2-エチルヘキサン酸及び3, 5, 5-トリメチルヘキサン酸が好ましく用いられる。

[0043] なお、本発明にかかるポリオールエステルは、2個以上のエステル基を有する限りにおいて、ポリオールが有する水酸基のうちの一部がエステル化されずに残っている部分エステルであってもよく、全ての水酸基がエステル化された完全エステルであつ

てもよく、さらには部分エステルと完全エステルの混合物であってもよいが、完全エステルであることが好ましい。

[0044] コンプレックスエステルとは、脂肪酸及び二塩基酸と、1価アルコール及びポリオールとのエステルのことであり、脂肪酸、二塩基酸、1価アルコール、ポリオールとしては、上記二塩基酸エステル及びポリオールエステルの説明において例示された脂肪酸、二塩基酸、1価アルコール及びポリオールが使用できる。

[0045] また、炭酸エステルとは、分子内に下記式(1):



で表される炭酸エステル結合を有する化合物である。なお、上記式(1)で表される炭酸エステル結合の個数は一分子当たり1個でもよく2個以上でもよい。

[0046] 炭酸エステルを構成するアルコールとしては、上記二塩基酸エステル及びポリオールエステルの説明において例示された1価アルコール、ポリオール等、並びにポリグリコールやポリオールにポリグリコールを付加させたものを使用することができる。また、炭酸と脂肪酸及び／又は二塩基酸とから得られる化合物を使用してもよい。

[0047] また、当然のことながら、エステルを用いる場合は、単一の構造の化合物を単独で用いてもよく、構造の異なる化合物の2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0048] 上記のエステルの中でも、冷媒との相溶性に優れることから、二塩基酸エステル、ポリオールエステル及び炭酸エステルが好ましい。

[0049] さらには、二塩基酸エステルの中でも、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸、4-シクロヘキセン-1, 2-ジカルボン酸等の脂環式ジカルボン酸エステルは、冷媒との相溶性及び熱・加水分解安定性の点からより好ましい。

[0050] 本発明において好ましく用いられる二塩基酸エステルの具体例としては、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、ヘプタノール、オクタノール及びノナノールからなる群より選ばれる少なくとも1種の1価アルコールと、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸、4-シクロヘキセン-1, 2-ジカルボン酸からなる群より選ばれる少なくとも1種の二塩基酸とから得られる二塩基酸エステル、並びにこれらの混合物が挙げられる。

[0051] 本発明にかかる二塩基酸エステルにおいては、冷凍機油組成物の低温特性や冷媒との相溶性が向上する傾向にあることから、当該二塩基酸エステルを構成する1価

アルコールが2種以上であることが好ましい。なお、2種以上の1価アルコールから構成される二塩基酸エステルとは、二塩基酸と1種のアルコールとのエステルの2種以上の混合物、並びに二塩基酸と2種以上の混合アルコールとのエステルを包含するものである。

[0052] また、ポリオールエステルの中でも、より加水分解安定性に優れることから、ネオペンチルグリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン、ジー(トリメチロールプロパン)、トリー(トリメチロールプロパン)、ペントエリスリトール、ジー(ペントエリスリトール)、トリー(ペントエリスリトール)等のヒンダードアルコールのエステルがより好ましく、ネオペンチルグリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン及びペントエリスリトールのエステルがさらに好ましく、冷媒との相溶性及び加水分解安定性に特に優れることからペントエリスリトールのエステルが最も好ましい。

[0053] 本発明において好ましく用いられるポリオールエステルの具体例としては、吉草酸、カプロン酸、エナント酸、カブリル酸、ペラルゴン酸、カプリン酸、オレイン酸、イソペニタン酸、2-メチルヘキサン酸、2-エチルペンタン酸、2-エチルヘキサン酸及び3, 5, 5-トリメチルヘキサン酸からなる群より選ばれる少なくとも1種の脂肪酸と、ネオペンチルグリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン及びペントエリスリトールからなる群より選ばれる少なくとも1種のアルコールとから得られるジエステル、トリエステル、テトラエステル及びこれらの混合物が挙げられる。

[0054] 本発明にかかるポリオールエステルにおいては、冷凍機油組成物の低温特性や冷媒との相溶性が向上する傾向にあることから、ポリオールエステルを構成する脂肪酸が2種以上であることが好ましい。なお、2種以上の脂肪酸で構成されるポリオールエステルとは、ポリオールと1種の脂肪酸とのエステルの2種以上の混合物、並びにポリオールと2種以上の混合脂肪酸とのエステルを包含するものである。

[0055] また、炭酸エ斯特ルの中でも、下記一般式(2)：

$$(X^1O)_b - B - [O - (A^1O)_c - CO - O - (A^2O)_d - Y^1]_a \quad (2)$$

[式(2)中、X<sup>1</sup>は水素原子、アルキル基、シクロアルキル基又は下記一般式(3)：  

$$Y^2 - (OA^3)_e \quad (3)$$

(式(3)中、Y<sup>2</sup>は水素原子、アルキル基又はシクロアルキル基を表し、A<sup>3</sup>は炭素数2～4のアルキレン基を示し、eは1～50の整数を示す)

で表される基を表し、A<sup>1</sup>及びA<sup>2</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ炭素数2～4のアルキレン基を表し、Y<sup>1</sup>は水素原子、アルキル基又はシクロアルキル基を表し、Bは水酸基3～20個を有する化合物の残基を表し、aは1～20、bは0～19で且つa+bが3～20となる整数を表し、cは0～50の整数を表し、dは1～50の整数を表す]で表される構造を有するものが好ましい。

- [0056] 上記式(2)において、X<sup>1</sup>は水素原子、アルキル基、シクロアルキル基又は上記式(3)で表される基を表す。ここでいうアルキル基の炭素数は特に制限されないが、通常1～24、好ましくは1～18、より好ましくは1～12である。また、当該アルキル基は直鎖状、分枝状のいずれであってもよい。
- [0057] 炭素数1～24のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、直鎖又は分枝ペンチル基、直鎖又は分枝ヘキシリ基、直鎖又は分枝ヘプチル基、直鎖又は分枝オクチル基、直鎖又は分枝ノニル基、直鎖又は分枝デシル基、直鎖又は分枝ウンデシル基、直鎖又は分枝ドデシル基、直鎖又は分枝トリデシル基、直鎖又は分枝テトラデシル基、直鎖又は分枝ペントデシル基、直鎖又は分枝ヘキサデシル基、直鎖又は分枝ヘptaデシル基、直鎖又は分枝オクタデシル基、直鎖又は分枝ノナデシル基、直鎖又は分枝イコシリ基、直鎖又は分枝ヘンイコシリ基、直鎖又は分枝ドコシリ基、直鎖又は分枝トリコシリ基、直鎖又は分枝テトラコシリ基等が挙げられる。
- [0058] また、シクロアルキル基としては、具体的には、シクロペンチル基、シクロヘキシリ基、シクロヘプチル基などが挙げられる。
- [0059] 上記式(2)においてA<sup>3</sup>で表される炭素数2～4のアルキレン基としては、具体的には、エチレン基、プロピレン基、トリメチレン基、ブチレン基、テトラメチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、1, 1-ジメチルエチレン基、1, 2-ジメチルエチレン基等が挙げられる。
- [0060] 上記式(2)におけるY<sup>2</sup>は、水素原子、アルキル基又はシクロアルキル基を表

す。ここでいうアルキル基の炭素数は特に制限されないが、通常1～24、好ましくは1～18、より好ましくは1～12である。また、当該アルキル基は直鎖状、分枝状のいずれであってもよい。炭素数1～24のアルキル基としては、上記X<sup>1</sup>の説明において例示されたアルキル基が挙げられる。

- [0061] また、シクロアルキル基としては、具体的には例えば、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基などが挙げられる。
- [0062] 上記Y<sup>2</sup>で表される基の中でも、水素原子又は炭素数1～12のアルキル基が好ましく、水素原子、メチル基、エチル基、n-プロピル基、iso-プロピル基、n-ブチル基、iso-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、iso-ペンチル基、neo-ペンチル基、n-ヘキシル基、iso-ヘキシル基、n-ヘプチル基、iso-ヘプチル基、n-オクチル基、iso-オクチル基、n-ノニル基、iso-ノニル基、n-デシル基、iso-デシル基、n-ウンデシル基、iso-ウンデシル基、n-ドデシル基又はiso-ドデシル基のうちのいずれかであることがより好ましい。また、eは1～50の整数を表す。
- [0063] また、X<sup>1</sup>で表される基としては、水素原子、炭素数1～12のアルキル基又は上記一般式(3)で表される基であることが好ましく、水素原子、メチル基、エチル基、n-プロピル基、iso-プロピル基、n-ブチル基、iso-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、iso-ペンチル基、neo-ペンチル基、n-ヘキシル基、iso-ヘキシル基、n-ヘプチル基、iso-ヘプチル基、n-オクチル基、iso-オクチル基、n-ノニル基、iso-ノニル基、n-デシル基、iso-デシル基、n-ウンデシル基、iso-ウンデシル基、n-ドデシル基、iso-ドデシル基又は一般式(3)で表される基のうちのいずれかであることがより好ましい。
- [0064] Bを残基とし3～20個の水酸基を有する化合物としては、具体的には、前述のポリオールが挙げられる。
- [0065] また、A<sup>1</sup>及びA<sup>2</sup>は同一でも異なっていても良く、それぞれ炭素数2～4のアルキレン基を表す。当該アルキレン基としては、具体的には、エチレン基、プロピレン基、トリメチレン基、ブチレン基、テトラメチレン基、1-メチルトリメチレン基、2-メチルトリメチレン基、1, 1-ジメチルエチレン基、1, 2-ジメチルエチレン基等が挙げられる。
- [0066] また、Y<sup>1</sup>は、水素原子、アルキル基又はシクロアルキル基を表す。ここでいうアルキ

ル基の炭素数は特に制限されないが、通常1ー24、好ましくは1ー18、より好ましくは1ー12である。また、当該アルキル基は直鎖状、分枝状のいずれであってもよい。炭素数1ー24のアルキル基としては、具体的には、 $X^1$ の説明において例示されたアルキル基が挙げられる。

[0067] また、シクロアルキル基としては、具体的には、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等が挙げられる。

[0068] これらの中でも $Y^1$ で表される基としては、水素原子又は炭素数1ー12のアルキル基であることが好ましく、水素原子、メチル基、エチル基、nープロピル基、isoープロピル基、nーブチル基、isoーブチル基、secーブチル基、tertーブチル基、nーペンチル基、isoーペンチル基、neoーペンチル基、nーへキシル基、isoーへキシル基、nーへプチル基、isoーへプチル基、nーオクチル基、isoーオクチル基、nーノニル基、isoーノニル基、nーデシル基、isoーデシル基、nーウンデシル基、isoーウンデシル基、nードデシル基又はisoードデシル基のうちのいずれかであることがより好ましい。

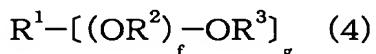
[0069] 上記式(2)及び(3)において、c、d及びeはポリオキシアルキレン鎖の重合度を表すが、分子中のポリオキシアルキレン鎖は同一でも異なっていてもよい。また、上記式(2)で表される炭酸エステルが複数の異なるポリオキシアルキレン鎖を有する場合、オキシアルキレン基の重合形式に特に制限はなく、ランダム共重合していくてもブロック共重合していくてもよい。

[0070] 本発明に用いられる炭酸エステルの製造法は任意であるが、例えば、ポリオール化合物にアルキレンオキサイドを付加せしめてポリアルキレングリコールポリオールエーテルを製造し、これとクロロフォーメートとを、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属水酸化物、ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド等のアルカリ金属アルコキシド、あるいは金属ナトリウム等のアルカリの存在下、0ー30°Cで反応せしめることにより得られる。あるいはポリアルキレングリコールポリオールエーテルに、炭酸ジエステル、ホスゲン等の炭酸の供給源を、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属水酸化物、ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド等のアルカリ金属アルコキシド又は金属ナトリウム等のアルカリの存在下、80ー150°Cで反応せしめることにより得られる。この後、必要に応じて遊離の水酸基をエーテル化せしめる。

[0071] 上記の原料より得られた生成物を精製して副生成物や未反応物を除去してもよいが、少量の副生成物や未反応物は、本発明の潤滑油の優れた性能を損なわない限り、存在していても支障はない。

[0072] 本発明において炭酸エステルを用いる場合は、単一の構造の化合物を単独で用いてもよく、構造の異なる化合物の2種以上を組み合わせて用いてもよい。本発明にかかる炭酸エステルの分子量は特に限定されるものではないが、圧縮機の密閉性をより向上させる点から、数平均分子量が200～4000であることが好ましく、300～3000であることがより好ましい。さらに、本発明にかかる炭酸エステルの動粘度は、100°Cにおいて好ましくは2～150mm<sup>2</sup>/s、より好ましくは4～100mm<sup>2</sup>/sである。

[0073] 本発明の潤滑油に使用されるポリオキシアルキレンリコールとしては、例えば下記一般式(4)：



[式(4)中、R<sup>1</sup>は水素原子、炭素数1～10のアルキル基、炭素数2～10のアシル基又は水酸基を2～8個有する化合物の残基を表し、R<sup>2</sup>は炭素数2～4のアルキレン基を表し、R<sup>3</sup>は水素原子、炭素数1～10のアルキル基又は炭素数2～10のアシル基を表し、fは1～80の整数を表し、gは1～8の整数を表す]

で表される化合物が挙げられる。

[0074] 上記一般式(4)において、R<sup>1</sup>、R<sup>3</sup>で表されるアルキル基は直鎖状、分枝状、環状のいずれであってもよい。アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、n-ブロピル基、イソブロピル基、直鎖状又は分枝状のブチル基、直鎖状又は分枝状のペンチル基、直鎖状又は分枝状のヘキシル基、直鎖状又は分枝状のヘプチル基、直鎖状又は分枝状のオクチル基、直鎖状又は分枝状のノニル基、直鎖状又は分枝状のデシル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等が挙げられる。このアルキル基の炭素数が10を超えると冷媒との相溶性が低下し、相分離が起こりやすくなる傾向にある。好ましいアルキル基の炭素数は1～6である。

[0075] また、R<sup>1</sup>、R<sup>3</sup>で表されるアシル基のアルキル基部分は直鎖状、分枝状、環状のいずれであってもよい。アシル基のアルキル基部分の具体例としては、上記アルキル基の具体例として例示されたアルキル基のうち炭素数1～9のものが挙げられる。このア

シル基の炭素数が10を超えると冷媒との相溶性が低下し、相分離を生じる場合がある。好ましいアシリル基の炭素数は2~6である。

- [0076]  $R^1, R^3$ で表される基が、ともにアルキル基である場合、あるいはともにアシリル基である場合、 $R^1, R^3$ で表される基は同一でも異なっていてもよい。さらにgが2以上の場合は、同一分子中の複数の $R^1, R^3$ で表される基は同一でも異なっていてもよい。
- [0077]  $R^1$ で表される基が水酸基を2~8個有する化合物の残基である場合、この化合物は鎖状のものであってもよいし、環状のものであってもよい。水酸基を2個有する化合物としては、具体的には、エチレングリコール、1, 3-プロパンジオール、プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 2-ブタンジオール、2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキサンジオール、2-エチル-2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 7-ヘプタンジオール、2-メチル-2-プロピル-1, 3-プロパンジオール、2, 2-ジエチル-1, 3-プロパンジオール、1, 8-オクタンジオール、1, 9-ノナンジオール、1, 10-デカンジオール、1, 11-ウンデカンジオール、1, 12-ドデカンジオール等が挙げられる。
- [0078] また、水酸基を3~8個有する化合物としては、具体的には、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン、ジー(トリメチロールプロパン)、トリー(トリメチロールプロパン)、ペントエリスリトール、ジー(ペントエリスリトール)、トリー(ペントエリスリトール)、グリセリン、ポリグリセリン(グリセリンの2~6量体)、1, 3, 5-ペンタントリオール、ソルビトール、ソルビタン、ソルビトールグリセリン縮合物、アドニトール、アラビトール、キシリトール、マンニトール等の多価アルコール、キシロース、アラビノース、リボース、ラムノース、グルコース、フルクトース、ガラクトース、マンノース、ソルボース、セロビオース、マルトース、イソマルトース、トレハロース、シュクロース、ラフィノース、ゲンチアノース、メレジトース等の糖類、並びにこれらの部分エーテル化物、及びメチルグルコシド(配糖体)等が挙げられる。
- [0079] 上記一般式(4)で表されるポリオキシアルキレングリコールの中でも、 $R^1, R^3$ のうちの少なくとも1つがアルキル基(より好ましくは炭素数1~4のアルキル基)であることが好ましく、特にメチル基であることが冷媒相溶性の点から好ましい。さらには、熱・化学安定性の点から、 $R^1$ と $R^3$ との双方がアルキル基(より好ましくは炭素数1~4のアル

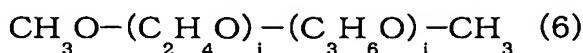
キル基)であることが好ましく、とりわけ双方がメチル基であることが好ましい。また、製造容易性及びコストの点から、R<sup>1</sup>又はR<sup>3</sup>のいずれか一方がアルキル基(より好ましくは炭素数1ー4のアルキル基)であり、他方が水素原子であることが好ましく、とりわけ一方がメチル基であり、他方が水素原子であることが好ましい。

- [0080] 上記一般式(4)中のR<sup>2</sup>は炭素数2ー4のアルキレン基を表し、このようなアルキレン基としては、具体的には、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基等が挙げられる。また、OR<sup>2</sup>で表される繰り返し単位のオキシアルキレン基としては、オキシエチレン基、オキシプロピレン基、オキシブチレン基が挙げられる。同一分子中のオキシアルキレン基は同一であってもよく、また、2種以上のオキシアルキレン基が含まれていてもよい。
- [0081] 上記一般式(4)で表されるポリオキシアルキレングリコールの中でも、冷媒相溶性及び粘度ー温度特性の観点からは、オキシエチレン基(EO)とオキシプロピレン基(PO)とを含む共重合体が好ましく、このような場合、焼付荷重、粘度ー温度特性の点から、オキシエチレン基とオキシプロピレン基との総和に占めるオキシエチレン基の割合(EO/(PO+EO))が0.1ー0.8の範囲にあることが好ましく、0.3ー0.6の範囲にあることがより好ましい。
- [0082] また、吸湿性や熱酸化安定性の点ではEO/(PO+EO)の値が0ー0.5の範囲にあることが好ましく、0ー0.2の範囲にあることがより好ましく、0(すなわちプロピレンオキサイド単独重合体)であることが最も好ましい。
- [0083] 上記一般式(4)中のfは1ー80の整数、gは1ー8の整数である。例えばR<sup>7</sup>がアルキル基又はアシル基である場合、gは1である。また、R<sup>7</sup>が水酸基を2ー8個有する化合物の残基である場合、gは当該化合物が有する水酸基の数となる。
- [0084] また、fとgとの積(f×g)については特に制限されないが、前記した冷凍機用潤滑油としての要求性能をバランスよく満たすためには、f×gの平均値が6ー80となるようにすることが好ましい。
- [0085] 上記の構成を有するポリオキシアルキレングリコールの中でも、下記一般式(5)：  

$$\text{CH}_3\text{O}-(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_h-\text{CH}_3 \quad (5)$$
 (式中、hは6ー80の数を表す)

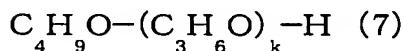
で表されるポリオキシプロピレングリコールジメチルエーテル、並びに下記一般式(6)

:



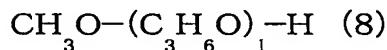
(式中、i及びjはそれぞれ1以上であり且つiとjとの合計が6～80となる数を表す)

で表されるポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコールジメチルエーテルが経済性及び前述の効果の点で好適であり、また、下記一般式(7)：



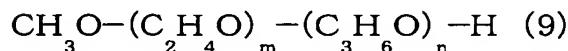
(式中、kは6～80の数を示す)

で表されるポリオキシプロピレングリコールモノブチルエーテル、さらには下記一般式(8)：



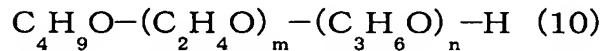
(式中、lは6～80の数を表す)

で表されるポリオキシプロピレングリコールモノメチルエーテル、下記一般式(9)：



(式中、m及びnはそれぞれ1以上であり且つmとnとの合計が6～80となる数を表す)

で表されるポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコールモノメチルエーテル、下記一般式(10)：



(式中、m及びnはそれぞれ1以上であり且つmとnとの合計が6～80となる数を表す)

ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコールモノブチルエーテル、下記一般式(11)：



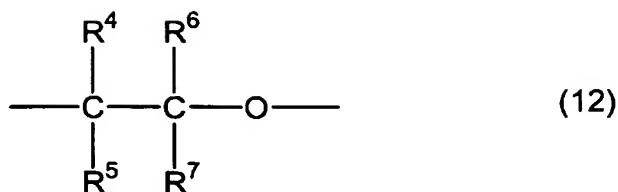
(式中、lは6～80の数を表す)

で表されるポリオキシプロピレングリコールジアセテートが、経済性等の点で好適である。

[0086] また、本発明においては、上記ポリオキシアルキレングリコールとして、一般式(12)

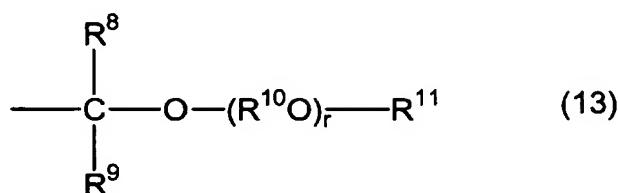
:

[化1]



[式(12)中、R<sup>4</sup>～R<sup>7</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子、炭素数1～10の1価の炭化水素基又は下記一般式(13)：

[化2]



(式(13)中、R<sup>8</sup>及びR<sup>9</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子、炭素数1～10の1価の炭化水素基又は炭素数2～20のアルコキシアルキル基を表し、R<sup>10</sup>は炭素数2～5のアルキレン基、アルキル基を置換基として有する総炭素数2～5の置換アルキレン基又はアルコキシアルキル基を置換基として有する総炭素数4～10の置換アルキレン基を表し、rは0～20の整数を表し、R<sup>11</sup>は炭素数1～10の1価の炭化水素基を表す)

で表される基を表し、R<sup>8</sup>～R<sup>11</sup>の少なくとも1つが一般式(13)で表される基である]で表される構成単位を少なくとも1個有するポリオキシアルキレングリコール誘導体を使用することができる。

[0087] 上記式(12)中、R<sup>4</sup>～R<sup>7</sup>はそれぞれ水素原子、炭素数1～10の1価の炭化水素基又は上記一般式(13)で表される基を表すが、炭素数1～10の1価の炭化水素基としては、具体的には、炭素数1～10の直鎖状又は分枝状のアルキル基、炭素数2～10の直鎖状又は分枝状のアルケニル基、炭素数5～10のシクロアルキル基又はアルキルシクロアルキル基、炭素数6～10のアリール基又はアルキルアリール基、炭素数7～10のアリールアルキル基等があげられる。これらの1価の炭化水素基の中でも

、炭素数6以下の1価の炭化水素基、特に炭素数3以下のアルキル基、具体的にはメチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基が好ましい。

[0088] また、上記一般式(13)において、R<sup>8</sup>及びR<sup>9</sup>はそれぞれ水素原子、炭素数1～10の1価の炭化水素基又は炭素数2～20のアルコキシアルキル基を表すが、これらの中でも炭素数3以下のアルキル基又は炭素数6以下のアルコキシアルキル基が好ましい。炭素数3以下のアルキル基としては、具体的にはメチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基等が挙げられる。また、炭素数2～6のアルコキシアルキル基としては、具体的には、メキシメチル基、エトキシメチル基、n-プロポキシメチル基、イソプロポキシメチル基、n-ブトキシメチル基、イソブトキシメチル基、sec-ブトキシメチル基、tert-ブトキシメチル基、ペントキシメチル基(すべての異性体を含む)、メキシエチル基(すべての異性体を含む)、エトキシエチル基(すべての異性体を含む)、プロポキシエチル基(すべての異性体を含む)、ブトキシエチル基(すべての異性体を含む)、メキシプロピル基(すべての異性体を含む)、エトキシプロピル基(すべての異性体を含む)、プロキシプロピル基(すべての異性体を含む)、メキシブチル基(すべての異性体を含む)、エトキシブチル基(すべての異性体を含む)、メキシペンチル基(すべての異性体を含む)等が挙げられる。

[0089] 上記一般式(13)中、R<sup>10</sup>は炭素数2～5のアルキレン基、アルキル基を置換基として有する総炭素数2～5の置換アルキレン基又はアルコキシアルキル基を置換基として有する総炭素数4～10の置換アルキレン基、好ましくは炭素数2～4のアルキレン基及び総炭素数6以下の置換エチレン基を表す。炭素数2～4のアルキレン基としては、具体的には、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基等が挙げられる。また、総炭素数6以下の置換エチレン基としては、具体的には1-(メキシメチル)エチレン基、2-(メキシメチル)エチレン基、1-(メキシエチル)エチレン基、2-(メキシエチル)エチレン基、1-(エトキシメチル)エチレン基、2-(エトキシメチル)エチレン基、1-メキシメチル-2-メチルエチレン基、1, 1-ビス(メキシメチル)エチレン基、2, 2-ビス(メキシメチル)エチレン基、1, 2-ビス(メキシメチル)エチレン基、1-メチル-2-メトキシメチルエチレン基、1-メキシメチル-2-メチルエチレン基、1-エチル-2-メキシメチルエチレン基、1-メキシメチル-2-エチルエチレン基、1-メチル-2-エト

キシメチルエチレン基、1-エトキシメチル-2-メチルエチレン基、1-メチル-2-メトキシエチルエチレン基、1-メトキシエチル-2-メチルエチレン基等が挙げられる。

[0090] 上記一般式(13)中、 $R^{11}$ は炭素数の1～10の1価の炭化水素基を表すが、当該炭化水素基としては、具体的には、炭素数1～10の直鎖状又は分枝状のアルキル基、炭素数2～10の直鎖状又は分枝状のアルケニル基、炭素数5～10のシクロアルキル基又はアルキルシクロアルキル基、炭素数6～10のアリール基又はアルキルアリール基、炭素数7～10のアリールアルキル基等が挙げられる。これらの中でも、炭素数6以下の1価の炭化水素基が好ましく、特に炭素数3以下のアルキル基、具体的にはメチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基が好ましい。

[0091] 上記一般式(12)中、 $R^4$ ～ $R^7$ のうち少なくとも1つは上記一般式(13)で表される基である。特に、 $R^4$ 又は $R^6$ はのいずれか一つが上記一般式(13)で表される基であり、且つ $R^4$ 又は $R^6$ の残りの一つ及び $R^5$ 、 $R^7$ がそれぞれ水素原子又は炭素数1～10の1価の炭化水素基であることが好ましい。

[0092] 本発明において好ましく用いられる、上記一般式(12)で表される構成単位を有するポリオキシアルキレングリコールは、一般式(12)で表される構成単位のみからなる単独重合体；一般式(12)で表され且つ構造の異なる2種以上の構成単位からなる共重合体、並びに一般式(12)で表される構成単位と他の構成単位、例えば下記一般式(14)：

[化3]



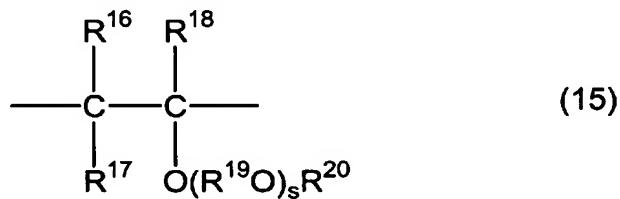
[式(14)中、 $R^{12}$ ～ $R^{15}$ は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素数1～3のアルキル基を示す]

で表される構成単位からなる共重合体の三種類に大別することができる。上記単独重合体の好適例は、一般式(12)で表される構成単位Aを1～200個有するとともに

、末端基がそれぞれ水酸基、炭素数1～10のアシルオキシ基、炭素数1～10のアルコキシ基あるいはアリーロキシ基からなるものを挙げることができる。一方、共重合体の好適例は、一般式(12)で表される二種類の構成単位A、Bをそれぞれ1～200個有するか、あるいは一般式(12)で表される構成単位Aを1～200個と一般式(12)で表される構成単位Cを1～200個有するとともに、末端基がそれぞれ水酸基、炭素数1～10のアシルオキシ基、炭素数1～10のアルコキシ基あるいはアリーロキシ基からなるものを挙げることができる。これらの共重合体は、構成単位Aと構成単位B(あるいは構成単位C)との交互共重合、ランダム共重合、ブロック共重合体あるいは構成単位Aの主鎖に構成単位Bがグラフト結合したグラフト共重合体のいずれの重合形式であってもよい。

[0093] また、本発明において用いられるポリビニルエーテルとしては、例えば下記一般式(15)：

[化4]

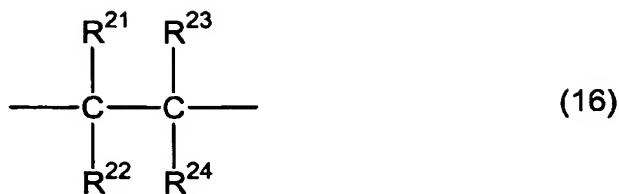


[式(15)中、 $R^{16}$ ～ $R^{18}$ は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素数1～8の炭化水素基を表し、 $R^{19}$ は炭素数1～10の2価の炭化水素基又は炭素数2～20の2価のエーテル結合酸素含有炭化水素基を表し、 $R^{20}$ は炭素数1～20の炭化水素基を表し、 $s$ はその平均値が0～10の数を表し、 $R^{16}$ ～ $R^{20}$ は構成単位毎に同一であってもそれぞれ異なっていてもよく、また一般式(15)で表される構成単位が複数の $R^{19}O$ を有するとき、複数の $R^{19}O$ は同一でも異なっていてもよい]

で表される構成単位を有するポリビニルエーテル系化合物が挙げられる。

[0094] また、上記一般式(15)で表される構成単位と、下記一般式(16)：

[化5]



[式(16)中、R<sup>21</sup>～R<sup>24</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素数1～20の炭化水素基を表し、R<sup>21</sup>～R<sup>24</sup>は構成単位毎に同一でも異なっていてもよい]

で表される構成単位とを有するブロック共重合体又はランダム共重合体からなるポリビニルエーテル系化合物も使用することができる。

[0095] 上記一般式(15)中のR<sup>16</sup>～R<sup>18</sup>はそれぞれ水素原子又は炭素数1～8の炭化水素基(好ましくは1～4の炭化水素基)を表し、それらは互いに同一でも異なっていてもよい。かかる炭化水素基としては、具体的には、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、各種ペンチル基、各種ヘキシル基、各種ヘプチル基、各種オクチル基等のアルキル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、各種メチルシクロヘキシル基、各種エチルシクロヘキシル基、各種ジメチルシクロヘキシル基などのシクロアルキル基、フェニル基、各種メチルフェニル基、各種エチルフェニル基、各種ジメチルフェニル基等のアリール基；ベンジル基、各種フェニルエチル基、各種メチルベンジル基等のアリールアルキル基、等が挙げられるが、R<sup>22</sup>～R<sup>24</sup>としては素原子が好ましい。

[0096] 一方、上記一般式(15)中のR<sup>19</sup>は、炭素数1～10(好ましくは2～10)の2価の炭化水素基又は炭素数2～20の2価のエーテル結合酸素含有炭化水素基を表す。炭素数1～10の2価の炭化水素基としては、具体的には、メチレン基、エチレン基、フェニルエチレン基、1, 2-プロピレン基、2-フェニル-1, 2-プロピレン基、1, 3-プロピレン基、各種ブチレン基、各種ペンチレン基、各種ヘキシレン基、各種ヘプチレン基、各種オクチレン基、各種ノニレン基、各種デシレン基等の2価の脂肪族鎖式炭化水素基；シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、エチルシクロヘキサン、ジメチルシクロヘキサン、プロピルシクロヘキサン等の脂環式炭化水素に2個の結合部位を有する脂環式炭化水素基；各種フェニレン基、各種メチルフェニレン基、各種エチルフェニ

レン基、各種ジメチルフェニレン基、各種ナフチレン基等の2価の芳香族炭化水素基;トルエン、キシレン、エチルベンゼン等のアルキル芳香族炭化水素のアルキル基部分と芳香族部分にそれぞれ1価の結合部位を有するアルキル芳香族炭化水素基;キシレン、ジエチルベンゼン等のポリアルキル芳香族炭化水素のアルキル基部分に結合部位を有するアルキル芳香族炭化水素基、等が挙げられる。これらの中でも炭素数2~4の脂肪族鎖式炭化水素基が特に好ましい。

[0097] また、炭素数2~20の2価のエーテル結合酸素含有炭化水素基の具体例としては、メトキシメチレン基、メトキシエチレン基、メトキシメチルエチレン基、1, 1-ビスマスキシメチルエチレン基、1, 2-ビスマスキシメチルエチレン基、エトキシメチルエチレン基、(2-メトキシエトキシ)メチルエチレン基、(1-メチル-2-メトキシ)メチルエチレン基等を好ましく挙げることができる。なお、上記一般式(15)中のsはR<sup>19</sup>Oの繰り返し数を表し、その平均値が0~10、好ましくは0~5の範囲の数である。同一の構成単位内にR<sup>19</sup>Oが複数ある場合には、複数のR<sup>19</sup>Oは同一でも異なっていてもよい。

[0098] さらに、上記一般式(15)におけるR<sup>20</sup>は炭素数1~20、好ましくは1~10の炭化水素基を表すが、かかる炭化水素基としては、具体的には、メチル基、エチル基、n-ブロピル基、イソブロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、各種ペンチル基、各種ヘキシル基、各種ヘプチル基、各種オクチル基、各種ノニル基、各種デシル基等のアルキル基;シクロペンチル基、シクロヘキシル基、各種メチルシクロヘキシル基、各種エチルシクロヘキシル基、各種プロピルシクロヘキシル基、各種ジメチルシクロヘキシル基等のシクロアルキル基;フェニル基、各種メチルフェニル基、各種エチルフェニル基、各種ジメチルフェニル基、各種プロピルフェニル基、各種トリメチルフェニル基、各種ブチルフェニル基、各種ナフチル基等のアリール基;ベンジル基、各種フェニルエチル基、各種メチルベンジル基、各種フェニルプロピル基、各種フェニルブチル基等のアリールアルキル基、等が挙げられる。なお、R<sup>22</sup>~R<sup>26</sup>は構成単位毎に同一であっても異なっていてもよい。

[0099] 本発明にかかるポリビニルエーテルが上記一般式(15)で表される構成単位のみからなる単独重合体である場合、その炭素/酸素モル比は4. 2~7. 0の範囲にあるものが好ましい。当該モル比が4. 2未満であると吸湿性が過剰に高くなり、また、7. 0

を超えると冷媒との相溶性が低下する傾向にある。

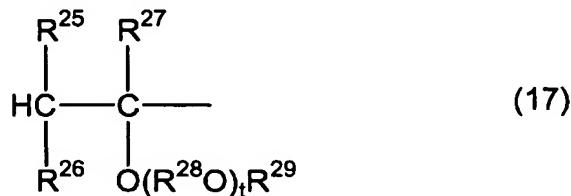
[0100] 上記一般式(16)において、 $R^{21} \sim R^{24}$ は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素数1～20の炭化水素基を表す。ここで、炭素数1～20の炭化水素基としては、上記一般式(15)中の $R^{20}$ の説明において例示された炭化水素基が挙げられる。なお、 $R^{21} \sim R^{24}$ は構成単位毎に同一であってもそれぞれ異なっていてよい。

[0101] 本発明にかかるポリビニルエーテルが一般式(15)で表される構成単位と一般式(16)で表される構成単位とを有するブロック共重合体又はランダム共重合体である場合、その炭素／酸素モル比は4.2～7.0の範囲にあることが好ましい。当該モル比が4.2未満であると吸湿性が過剰に高くなり、また、7.0を超えると冷媒との相溶性が低下する傾向にある。

[0102] さらに本発明においては、上記一般式(15)で表される構成単位のみからなる単独重合体と、上記一般式(15)で表される構成単位と上記一般式(16)で表される構成単位とからなるブロック共重合体又はランダム共重合体との混合物も使用することができる。これらの単独重合体及び共重合体は、それぞれ対応するビニルエーテル系モノマーの重合、及び対応するオレフィン性二重結合を有する炭化水素モノマーと対応するビニルエーテル系モノマーとの共重合により製造することができる。

[0103] 本発明に用いられるポリビニルエーテルとしては、その末端構造のうちの一方が、下記一般式(17)又は(18)：

[化6]



[式(17)中、 $R^{25} \sim R^{27}$ は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素数1～8の炭化水素基を表し、 $R^{28}$ は炭素数1～10の2価の炭化水素基又は炭素数2～20の2価のエーテル結合酸素含有炭化水素基を表し、 $R^{29}$ は炭素数1～20の炭化水素基を表し、tはその平均値が0～10の数を表し、上記一般式(17)で表される

末端構造が複数のR<sup>28</sup>Oを有するとき、複数のR<sup>28</sup>Oはそれぞれ同一でも異なっていてもよい]

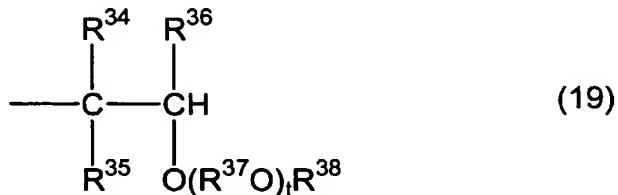
[化7]



[式(18)中、R<sup>30</sup>～R<sup>31</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素数1～20の炭化水素基を表す]

で表されるものであり、且つ他方が下記一般式(19)又は(20)：

[化8]



[式(19)中、R<sup>34</sup>～R<sup>36</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素数1～8の炭化水素基を表し、R<sup>37</sup>は炭素数1～10の2価の炭化水素基又は炭素数2～20の2価のエーテル結合酸素含有炭化水素基を表し、R<sup>38</sup>は炭素数1～20の炭化水素基を表し、tはその平均値が0～10の数を表し、上記一般式(19)で表される末端構造が複数のR<sup>37</sup>Oを有するとき、複数のR<sup>37</sup>Oはそれぞれ同一でも異なっていてもよい]

[化9]



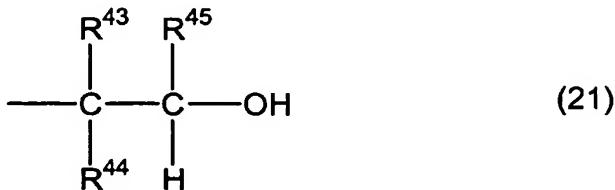
[式(20)中、R<sup>39</sup>～R<sup>42</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素

[数1～20の炭化水素基を表す]

で表される構造を有するもの;及び

その末端の一方が、上記一般式(17)又は(18)で表され、且つ他方が下記一般式(21):

[化10]



[式(21)中、R<sup>43</sup>～R<sup>45</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素数1～8の炭化水素基を表す]

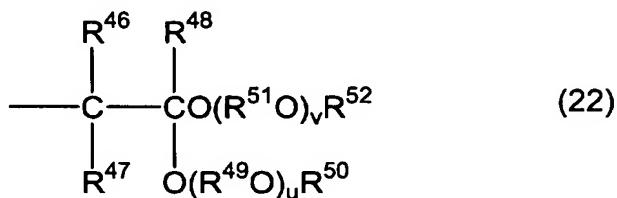
で表される構造を有するものが好ましい。このようなポリビニルエーテルの中でも、次に挙げるのが特に好適である。

- (1) 末端の一方が一般式(17)又は(18)で表され、他方が一般式(19)又は(20)で表される構造を有しており、一般式(15)におけるR<sup>16</sup>～R<sup>18</sup>がいずれも水素原子であり、sが0～4の数であり、R<sup>19</sup>が炭素数2～4の2価の炭化水素基であり、且つR<sup>20</sup>が炭素数1～20の炭化水素基であるもの;
- (2) 一般式(15)で表される構成単位のみを有するものであって、その末端の一方が一般式(17)で表され、他方が一般式(18)で表される構造を有しており、一般式(15)におけるR<sup>16</sup>～R<sup>18</sup>がいずれも水素原子であり、sが0～4の数であり、R<sup>19</sup>が炭素数2～4の2価の炭化水素基であり、且つR<sup>20</sup>が炭素数1～20の炭化水素基であるもの;
- (3) 末端の一方が一般式(17)又は(18)で表され、他方が一般式(19)で表される構造を有しており、一般式(15)におけるR<sup>16</sup>～R<sup>18</sup>がいずれも水素原子であり、sが0～4の数であり、R<sup>19</sup>が炭素数2～4の2価の炭化水素基であり、且つR<sup>20</sup>が炭素数1～20の炭化水素基であるもの;
- (4) 一般式(15)で表される構成単位のみを有するものであって、その末端の一方が一般式(17)で表され、他方が一般式(20)で表される構造を有しており、一般式(15)

)におけるR<sup>16</sup>～R<sup>18</sup>がいずれも水素原子であり、sが0～4の数であり、R<sup>19</sup>が炭素数2～4の2価の炭化水素基であり、且つR<sup>20</sup>が炭素数1～20の炭化水素基であるもの。

[0104] また、本発明においては、上記一般式(15)で表される構成単位を有し、その末端の一方が一般式(17)で表され、かつ他方が下記一般式(22)：

[化11]

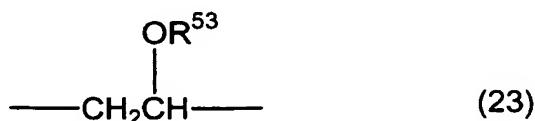


[式(22)中、R<sup>46</sup>～R<sup>48</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ水素原子又は炭素数1～8の炭化水素基を表し、R<sup>49</sup>及びR<sup>51</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ炭素数2～10の2価の炭化水素基を表し、R<sup>50</sup>及びR<sup>52</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ炭素数1～10の炭化水素基を表し、u及びvは同一でも異なっていてもよく、それぞれその平均値が0～10の数を表し、上記一般式(22)で表される末端構造が複数のR<sup>49</sup>O又はR<sup>51</sup>Oを有するとき、複数のR<sup>49</sup>O又はR<sup>51</sup>Oは同一であっても異なるっていてもよい]

で表される構造を有するポリビニルエーテル系化合物も使用することができる。

[0105] さらに、本発明においては、下記一般式(23)又は(24)：

[化12]



[式(23)中、R<sup>53</sup>は炭素数1～8の炭化水素基を示す]

[化13]



[式(24)中、R<sup>54</sup>は炭素数1ー8の炭化水素基を示す]

で表される構成単位からなり、かつ重量平均分子量が300ー5,000であって、末端の一方が下記一般式(25)又は(26)：

[化14]



[式(25)中、R<sup>55</sup>は炭素数1ー3のアルキル基を表し、R<sup>56</sup>は炭素数1ー8の炭化水素基を示す]

[化15]



[式(26)中、R<sup>57</sup>は炭素数1ー8の炭化水素基を示す]

で表される構造を有するアルキルビニルエーテルの単独重合物又は共重合物からなるポリビニルエーテル系化合物も使用することができる。

[0106] 本発明においては、上述した鉱油及び合成油からなる群より選ばれる1種のみを単独で用いてもよく、あるいは2種類以上を組み合わせて用いても良い。本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物を、HFC冷媒を使用するカーエアコン等の開放型圧縮機に使用する場合には、上述の鉱油及び合成油の中でも、ポリオキシアルキレングリコール、エステル、ポリビニルエーテル、エステルポリビニルエーテルが好ましい。また、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物を、冷蔵庫や空調機器等の密閉型圧縮機に使用する場合には、アルキルベンゼン、エステル、ポリビニルエーテルが好ましい。特に、本発明の第2の冷凍機油組成物の場合、(A1)ー(A6)成分の添加効果がより高いことから、脂環式ジカルボン酸エステルが最も好ましい。また、本発明の第3の冷凍機油組成物の場合も、(A1)、(A2)、(A4)、(A7)、(A8)成分の添加効果がより高いことから、脂環式ジカルボン酸エステルが最も好ましい。

[0107] 本発明の第1の冷凍機油組成物においては、上記の基油に、炭素数12以上の一

価脂肪酸と炭素数1～24の一価アルコールとのモノエステル及び鎖状二塩基酸と一価アルコールとのエステルから選ばれる少なくとも1種のエステル系添加剤が配合される。なお、以下の説明においては、便宜上、前者を「本発明に係るモノエステル」、後者を「本発明に係る二塩基酸エステル」という。

[0108] 本発明に係るモノエステルを構成する一価脂肪酸の炭素数は、摩擦特性や熱・酸化安定性の点から、前述の通り12以上であることが必要であり、14以上であることが好ましい。また、一価脂肪酸の炭素数の上限値については特に制限されないが、冷媒雰囲気下及び低温下での析出防止性の点から、一価脂肪酸の炭素数は、28以下が好ましく、26以下がより好ましく、24以下がさらに好ましい。

[0109] 当該一価脂肪酸は直鎖のものでも分岐のものでもよく、また飽和のものでも不飽和のものでもよい。具体的には、例えば、直鎖状又は分岐状のドデカン酸、直鎖状又は分岐状のトリデカン酸、直鎖状又は分岐状のテトラデカン酸、直鎖状又は分岐状のペンタデカン酸、直鎖状又は分岐状のヘキサデカン酸、直鎖状又は分岐状のヘプタデカン酸、直鎖状又は分岐状のオクタデカン酸、直鎖状又は分岐状のヒドロキシオクタデカン酸、直鎖状又は分岐状のノナデカン酸、直鎖状又は分岐状のイコサン酸、直鎖状又は分岐状のヘンイコサン酸、直鎖状又は分岐状のドコサン酸、直鎖状又は分岐状のトリコサン酸、直鎖状又は分岐状のテトラコサン酸等の飽和脂肪酸、直鎖状又は分岐状のドデセン酸、直鎖状又は分岐状のトリデセン酸、直鎖状又は分岐状のテトラデセン酸、直鎖状又は分岐状のペンタデセン酸、直鎖状又は分岐状のヘキサデセン酸、直鎖状又は分岐状のヘプタデセン酸、直鎖状又は分岐状のオクタデセン酸、直鎖状又は分岐状のヒドロキシオクタデセン酸、直鎖状又は分岐状のノナデセン酸、直鎖状又は分岐状のイコセン酸、直鎖状又は分岐状のヘンイコセン酸、直鎖状又は分岐状のドコセン酸、直鎖状又は分岐状のトリコセン酸、直鎖状又は分岐状のテトラコセン酸等の不飽和脂肪酸、及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0110] また、本発明に係るモノエステルを構成する一価アルコールは、前述の通り炭素数1～24のものである。当該一価アルコールは直鎖のものでも分岐のものでもよく、また飽和のものであっても不飽和のものであってもよい。具体的には例えば、メタノール、エタノール、直鎖状又は分岐状のプロパノール、直鎖状又は分岐状のブタノール、

直鎖状又は分岐状のペントノール、直鎖状又は分岐状のヘキサノール、直鎖状又は分岐状のヘプタノール、直鎖状又は分岐状のオクタノール、直鎖状又は分岐状のノナノール、直鎖状又は分岐状のデカノール、直鎖状又は分岐状のウンデカノール、直鎖状又は分岐状のドデカノール、直鎖状又は分岐状のトリデカノール、直鎖状又は分岐状のテトラデカノール、直鎖状又は分岐状のペントデカノール、直鎖状又は分岐状のヘキサデカノール、直鎖状又は分岐状のヘプタデカノール、直鎖状又は分岐状のオクタデカノール、直鎖状又は分岐状のノナデカノール、直鎖状又は分岐状のイコサノール、直鎖状又は分岐状のヘンイコサノール、直鎖状又は分岐状のトリコサノール、直鎖状又は分岐状のテトラコサノール及びこれらの混合物等が挙げられる。これらの中でも、冷媒雰囲気下及び低温下での析出防止性の点から、炭素数1～12の一価アルコールが好ましく、炭素数1～8の一価アルコールがより好ましい。

[0111] 摩擦特性の点からは、本発明に係るモノエステルが直鎖の一塩基酸のエステルであることが好ましい。

[0112] また、本発明に係る二塩基酸エステルを構成する鎖状二塩基酸は、直鎖状、分岐状のいずれであってもよく、また、飽和、不飽和のいずれであってもよい。当該鎖状二塩基酸としては、炭素数2～16の二塩基酸が好ましく、具体的には例えば、エタン二酸、プロパン二酸、直鎖状又は分岐状のブタン二酸、直鎖状又は分岐状のペントアン二酸、直鎖状又は分岐状のヘキサン二酸、直鎖状又は分岐状のヘプタン二酸、直鎖状又は分岐状のオクタン二酸、直鎖状又は分岐状のノナン二酸、直鎖状又は分岐状のデカン二酸、直鎖状又は分岐状のウンデカン二酸、直鎖状又は分岐状のドデカン二酸、直鎖状又は分岐状のトリデカン二酸、直鎖状又は分岐状のテトラデカン二酸、直鎖状又は分岐状のペントデカン二酸、直鎖状又は分岐状のヘキサデカン二酸、直鎖状又は分岐状のヘキセン二酸、直鎖状又は分岐状のヘプテン二酸、直鎖状又は分岐状のオクテン二酸、直鎖状又は分岐状のノネン二酸、直鎖状又は分岐状のデセン二酸、直鎖状又は分岐状のウンデセン二酸、直鎖状又は分岐状のドデセン二酸、直鎖状又は分岐状のトリデセン二酸、直鎖状又は分岐状のテトラデセン二酸、直鎖状又は分岐状のペントデセン二酸、直鎖状又は分岐状のヘキサデセン二酸及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0113] また、本発明に係る二塩基酸エステルを構成する一価アルコールとしては、冷媒雰囲気下及び低温下での析出防止性の点から、通常炭素数1—24、好ましくは1—12、より好ましくは1—8のものが用いられ、このようなアルコールとしては直鎖のものでも分岐のものでもよく、また飽和のものであっても不飽和のものであってもよい。炭素数1—24のアルコールとしては、具体的には例えば、メタノール、エタノール、直鎖状又は分岐状のプロパノール、直鎖状又は分岐状のブタノール、直鎖状又は分岐状のペンタノール、直鎖状又は分岐状のヘキサノール、直鎖状又は分岐状のヘプタノール、直鎖状又は分岐状のオクタノール、直鎖状又は分岐状のノナノール、直鎖状又は分岐状のデカノール、直鎖状又は分岐状のウンデカノール、直鎖状又は分岐状のドデカノール、直鎖状又は分岐状のトリデカノール、直鎖状又は分岐状のテトラデカノール、直鎖状又は分岐状のペンタデカノール、直鎖状又は分岐状のヘキサデカノール、直鎖状又は分岐状のヘプタデカノール、直鎖状又は分岐状のオクタデカノール、直鎖状又は分岐状のノナデカノール、直鎖状又は分岐状のイコサノール、直鎖状又は分岐状のヘンイコサノール、直鎖状又は分岐状のトリコサノール、直鎖状又は分岐状のテトラコサノール及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0114] 本発明に係る二塩基酸エステルは、鎖状二塩基酸の2個のカルボキシル基がエステル化された完全エステルであってもよく、あるいは一方がカルボキシル基のまま残存する部分エステルであってもよいが、冷媒雰囲気下での析出性への影響がより小さい点から、完全エステルであることが好ましい。

[0115] 本発明の第1の冷凍機油組成物においては、上記特定のエステル系添加剤を用いることによって、優れた効果を得ることができる。例えば、本発明に係る二塩基酸エステル(鎖状二塩基酸エステル)は、環状二塩基酸エステル(芳香族ジカルボン酸エステルなど)と比較して、冷凍機油組成物の安定性に優れる。また、本発明に係る二塩基酸エステルは、3価以上の多塩基酸エステル(トリメリット酸エステルなど)に比べて、冷媒雰囲気下及び低温下での析出防止性に優れる。

[0116] また、本発明に係るモノエステル及び二塩基酸エステルは、多価アルコールのエステルと比較して、冷媒雰囲気下及び低温下での析出防止性に優れる。さらに、本発明に係るモノエステル及び二塩基酸エステルは、多価アルコールの完全エステルと

比較して、摩擦低減効果に優れる。

[0117] また、本発明に係るモノエステル及び二塩基酸エステルは、オレイルアルコールなどのアルコール類、グリセリルエーテルなどのエーテル類、又はステアリン酸などのカルボン酸類などと比較して、摩擦低減効果に優れる。さらに、本発明に係るモノエステル及び二塩基酸エステルは、アルコール類及びエーテル類と比較して析出防止性に優れ、また、カルボン酸類と比較して安定性に優れる。

[0118] 本発明に係るモノエステル及び二塩基酸エステルの中でも、ラウリン酸メチル、ミスチリン酸プロピル、ステアリン酸ブチル、ステアリン酸メチル、パルミチン酸メチル、パルミチン酸イソプロピル、ジイソブチルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジイソノニルアジペートが特に好ましい。

[0119] また、本発明に係るモノエステル及び二塩基酸エステルの中でも、より摩擦特性に優れる点から、本発明に係るモノエステルを用いることが好ましい。

[0120] 本発明に係るモノエステル及び二塩基酸エステルは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。これらのエステルの含有量は任意であるが、摩擦特性の向上効果に優れる点から、モノエステルと二塩基酸エステルとの合計の含有量は、組成物全量を基準として、好ましくは0.01質量%以上、より好ましくは0.05質量%以上、さらに好ましくは0.1質量%以上である。また、当該含有量は、冷媒霧囲気下及び低温下での析出防止性、冷凍機油組成物の熱・酸化安定性により優れる点から、組成物全量を基準として、好ましくは10質量%以下、より好ましくは7.5質量%以下、さらに好ましくは5質量%以下である。

[0121] また、本発明の第2の冷凍機油組成物においては、上記の基油に(A1)ー(A6)成分から選ばれる少なくとも1種が配合される。

(A1)水酸基を3ー6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物  
(A2)ポリアルキレングリコール  
(A3)(A1)以外の炭素数3ー20の3価アルコール  
(A4)(A2)以外の炭素数2ー20の2価アルコール  
(A5)(A1)ー(A4)のハイドロカルビルエーテル  
(A6)(A1)ー(A4)のハイドロカルビルエステル。

[0122] ここで、(A5)成分には、下記(A5-1)～(A5-4)成分が含まれる。

(A5-1)水酸基を3～6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物のハイドロカルビルエーテル

(A5-2)ポリアルキレングリコールのハイドロカルビルエーテル

(A5-3)(A1)以外の炭素数3～20の3価アルコールのハイドロカルビルエーテル

(A5-4)(A2)以外の炭素数2～20の2価アルコールのハイドロカルビルエーテル。

[0123] また、(A6)成分には、下記(A6-1)～(A6-4)が含まれる。

(A6-1)水酸基を3～6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物のハイドロカルビルエステル

(A6-2)ポリアルキレングリコールのハイドロカルビルエステル

(A6-3)(A1)以外の炭素数3～20の3価アルコールのハイドロカルビルエステル

(A6-4)(A2)以外の炭素数2～20の2価アルコールのハイドロカルビルエーテル。

[0124] 更に、本発明の第3の冷凍機油組成物においては、上記の基油に下記(A1)、(A2)、(A4)、(A7)及び(A8)から選ばれる少なくとも1種の含酸素化合物が配合される。

(A1)水酸基を3～6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物

(A2)ポリアルキレングリコール

(A4)(A2)以外の炭素数2～20の2価アルコール

(A7)(A1)、(A2)又は(A4)のハイドロカルビルエーテル

(A8)(A1)、(A2)又は(A4)のハイドロカルビルエステル。

[0125] ここで、第3の冷凍機油組成物における(A1)、(A2)及び(A4)成分はそれぞれ第2の冷凍機油組成物における(A1)、(A2)及び(A4)成分と同一であり、また、第3の冷凍機油組成物における(A7)及び(A8)成分はそれぞれ第2の冷凍機油組成物における(A5)及び(A6)成分に包含されるものである。したがって、以下では、第2の冷凍機油組成物における(A1)～(A6)成分について詳述する。

[0126] (A1)成分は水酸基を3～6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物である。(A1)成分を構成する多価アルコールとしては、水酸基を3～6個有するものであれば特に制限されず、以下に示す多価アルコール及び糖類を使用することが

できる。

[0127] 多価アルコールとしては、グリセリン、ポリグリセリン(グリセリンの2ー4量体、例えばジグリセリン、トリグリセリン、テトラグリセリン)、トリメチロールアルカン(例えばトリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン)、及びこれらの2ー4量体、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 3, 5-ペンタントリオール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 3, 4-ブタンテトロール、ソルビトール、ソルビタン、ソルビトールグリセリン縮合物、アドニトール、アラビトール、キシリトール、マンニトール、イジリトール、タリトール、ズルシトール、アリトール等が挙げられる。

[0128] 糖類としては、キシロース、アラビノース、リボース、ラムノース、グルコース、フルクトース、ガラクトース、マンノース、ソルボース、セロビオース、マントース、イソマルトース、トレハロース、シュクロース等が挙げられる。

[0129] これらの中では、潤滑性に優れる点から、グリセリン、トリメチロールアルカン、ソルビトールが好ましい。

[0130] また、(A1)成分を構成するアルキレンオキサイドとしては、炭素数2ー6のアルキレンオキサイドが好ましく、炭素数2ー4のアルキレンオキサイドがより好ましい。炭素数2ー6のアルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、1, 2-エポキシブタン( $\alpha$ -ブチレンオキサイド)、2, 3-エポキシブタン( $\beta$ -ブチレンオキサイド)、1, 2-エポキシ-1-メチルプロパン、1, 2-エポキシヘプタン、1, 2-エポキシヘキサン等が挙げられる。これらの中では、潤滑性に優れる点から、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドが好ましく、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイドがより好ましい。

[0131] なお、2種以上のアルキレンオキサイドを用いた場合には、オキシアルキレン基の重合形式に特に制限はなく、ランダム共重合していても、ブロック共重合していてもよい。また、水酸基を3ー6個有する多価アルコールにアルキレンオキサイドを付加させる際、全ての水酸基に付加させてもよいし、一部の水酸基のみに付加させてもよい。これらの中では、潤滑性に優れる点から、全ての水酸基に付加させた方が好ましい。

[0132] (A1)成分の数平均分子量(Mn)は特に制限されないが、電気絶縁性の点から、1

00以上であることが好ましく、125以上であることがより好ましく、150以上であることが更に好ましい。また、(A1)成分のMnは、安定性の点から、3000以下であることが好ましく、2000以下であることがより好ましく、1000以下であることが更に好ましく、750以下であることが一層好ましく、400以下であることが特に好ましい。なお、本発明でいうMnとは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)による標準ポリスチレンの換算の数平均分子量を意味する(以下、同様である。)。

[0133] (A1)成分として数平均分子量が上記条件を満たすものを使用する場合、水酸基を3~6個有する多価アルコールにアルキレンオキサイドを付加反応させる際に、予めアルキレンオキサイドの種類や重合度を選定して所望の数平均分子量となるように調整してもよい。また、任意の方法で得られる水酸基を3~6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物の混合物や市販されている水酸基を3~6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物の混合物から、数平均分子量が上記条件を満たす成分を、蒸留やクロマトグラフィーによって分離してもよい。更に、(A1)成分としては、これらの成分を単独で又は2種以上の混合物として用いてもよい。

[0134] なお、(A1)成分としては、多価アルコールが有する水酸基の全てにアルキレンオキサイドが付加したものであってもよく、また、当該水酸基の一部にアルキレンオキサイドが付加したものであってもよい。

[0135] (A2)成分であるポリアルキレングリコールは、アルキレンオキサイドの1種の単独重合又は2種以上の共重合により得られる重合体である。ポリアルキレングリコールを構成するアルキレンオキサイドとしては、炭素数2~6のアルキレンオキサイドが好ましく、2~4のアルキレンオキサイドがより好ましい。炭素数2~6のアルキレンオキサイドとしては、(A1)成分の説明において列挙したアルキレンオキサイドが挙げられる。これらの中では、潤滑性に優れる点から、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドが好ましく、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイドがより好ましく、プロピレンオキサイドが最も好ましい。アルキレンオキサイドの重合度は使用するアルキレンオキサイドの炭素数にもよるが、5以下が好ましく、4以下がより好ましい。

[0136] なお、ポリアルキレングリコールの調製時に2種以上のアルキレンオキサイドを用いた場合には、オキシアルキレン基の重合形式に特に制限はなく、ランダム共重合して

いても、ブロック共重合していてもよい。

[0137] さらに、(A2)成分の数平均分子量(Mn)は特に制限されないが、電気絶縁性の点から、100以上であることが好ましく、125以上であることがより好ましく、150以上であることが更に好ましい。また、(A2)成分のMnは、安定性の点から、3000以下であることが好ましく、2000以下であることがより好ましく、1000以下であることが更に好ましく、750以下であることが一層好ましく、400以下であることが特に好ましい。

[0138] (A2)成分として数平均分子量が上記条件を満たすものを使用する場合、アルキレンオキサイドを重合させる際に、予めアルキレンオキサイドの種類や重合度を選定して所望の数平均分子量となるように調整してもよい。また、任意の方法で得られるポリアルキレングリコールや市販されているポリアルキレングリコール(混合物を含む)から、数平均分子量が上記条件を満たす成分を、蒸留やクロマトグラフィーによって分離してもよい。更に、(A2)成分としては、これらの成分を単独で又は2種以上の混合物として用いてもよい。

(A3)成分は、(A1)成分以外の炭素数3ー20の3価アルコールであり、好ましくは(A1)成分以外の炭素数3ー18の3価アルコールである。すなわち、(A3)成分としての3価アルコールは、分子中にオキシアルキレン構造(—O—R—; Rはアルキレン基)を有さないものである。

[0139] このような炭素数3ー20の3価アルコールとしては、グリセリン、1, 2, 3-ブタントリオール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 5-ペンタントリオール、1, 3, 5-ペンタントリオール、1, 2, 3-ペンタントリオール、1, 2, 4-ペンタントリオール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 3-ヘキサントリオール、1, 2, 4-ヘキサントリオール、1, 2, 5-ヘキサントリオール、1, 3, 4-ヘキサントリオール、1, 3, 5-ヘキサントリオール、1, 3, 6-ヘキサントリオール、1, 4, 5-ヘキサントリオール、1, 2, 7-ヘプタントリオール、1, 2, 8-オクタントリオール、1, 2, 9-ノナントリオール、1, 2, 10-デカントリオール、1, 2, 11-ウンデカントリオール、1, 2, 12-ドデカントリオール、1, 2, 13-トリデカントリオール、1, 2, 14-テトラデカントリオール、1, 2, 15-ペンタデカントリオール、1, 2, 16-ヘキサデカントリオール、1, 2, 17-ヘプタデカントリオール、1, 2, 18-オクタデカントリオール、1, 2, 19-ノナデカントリオール、1, 2, 20-イコサントリオール。

オール等が挙げられる。これらの中では、潤滑性に優れる点から、1, 2, 12-ドデカントリオール、1, 2, 13-トリデカントリオール、1, 2, 14-テトラデカントリオール、1, 2, 15-ペントデカントリオール、1, 2, 16-ヘキサデカントリオール、1, 2, 17-ヘプタデカントリオール、1, 2, 18-オクタデカントリオールが好ましい。本発明では、(A3)成分としてこれら化合物を単独で又は2種以上の混合物として用いてもよい。

[0140] (A4)成分は、(A2)以外の炭素数2-20の2価アルコールであり、好ましくは(A2)成分以外の炭素数3-18の2価アルコールである。すなわち、(A4)成分としての2価アルコールは、分子中にオキシアルキレン構造(-O-R-;Rはアルキレン基)を有さないものである。

[0141] このような炭素数2-20の2価アルコールとしては、エチレングリコール、1, 3-プロパンジオール、プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 2-ブタンジオール、2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 5-ペントанジオール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキサンジオール、2-エチル-2-メチル-1, 3-プロパンジオール、2-メチル-2, 4-ペントанジオール、1, 7-ヘプタンジオール、2-メチル-2-プロピル-1, 3-プロパンジオール、2, 2-ジエチル-1, 3-プロパンジオール、1, 8-オクタンジオール、1, 9-ノナンジオール、2-ブチル-2-エチル-1, 3-プロパンジオール、1, 10-デカンジオール、1, 11-ウンデカンジオール、1, 12-ドデカンジオール、1, 13-トリデカンジオール、1, 14-テトラデカンジオール、1, 15-ヘプタデカンジオール、1, 16-ヘキサデカンジオール、1, 17-ヘプタデカンジオール、1, 18-オクタデカンジオール、1, 19-ノナデカンジオール、1, 20-イコサデカンジオール等が挙げられる。これらの中では、潤滑性に優れる点から、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ペントанジオール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキサンジオール、2-メチル-2, 4-ペントанジオール、2-エチル-2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 7-ヘプタンジオール、1, 8-オクタンジオール、1, 9-ノナンジオール、1, 10-デカンジオール、1, 11-ウンデカンジオール、1, 12-ドデカンジオール等が好ましい。なお、(A4)成分としては、これらの化合物を単独で又は2種以上の混合物として用いてもよい。

[0142] (A5)成分は、(A1)ー(A4)成分のハイドロカルビルエーテルである。なお、本発明でいうハイドロカルビルエーテルとは、(A1)ー(A4)成分が有する水酸基の水素

原子がハイドロカルビル基(炭化水素から1個の水素原子を除いた残基)により置換されたエーテル化合物を意味する。なお、(A5)成分としては、(A1)～(A4)成分が有する水酸基の一部がハイドロカルビルエーテル化された部分エーテル化物であつてもよく、あるいは全ての水酸基がハイドロカルビルエーテル化された完全エーテル化物であつてもよいが、潤滑性の点からは、部分エーテル化物であることが好ましい。

[0143] ハイドロカルビル基としては、炭素数1～24の1価の炭化水素基が好ましく、具体的には、炭素数1～24のアルキル基、炭素数2～24のアルケニル基、炭素数5～7のシクロアルキル基、炭素数6～11のアルキルシクロアルキル基、炭素数6～10のアリール基、炭素数7～18のアルキルアリール基、炭素数7～18のアリールアルキル基等が挙げられる。

[0144] 炭素数1～24のアルキル基としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、直鎖又は分枝のペンチル基、直鎖又は分枝のヘキシル基、直鎖又は分枝のヘプチル基、直鎖又は分枝のオクチル基、直鎖又は分枝のノニル基、直鎖又は分枝のデシル基、直鎖又は分枝のウンデシル基、直鎖又は分枝のドデシル基、直鎖又は分枝のトリデシル基、直鎖又は分枝のテトラデシル基、直鎖又は分枝のペンタデシル基、直鎖又は分枝のヘキサデシル基、直鎖又は分枝のヘptaデシル基、直鎖又は分枝のオクタデシル基、直鎖又は分枝のノナデシル基、直鎖又は分枝のイコシル基、直鎖又は分枝のヘンイコシル基、直鎖又は分枝のドコシル基、直鎖又は分枝のトリコシル基、直鎖又は分枝のテトラコシル基等が挙げられる。

[0145] 炭素数2～24のアルケニル基としては、ビニル基、直鎖又は分枝のプロペニル基、直鎖又は分枝のブテニル基、直鎖又は分枝のペンテニル基、直鎖又は分枝のヘキセニル基、直鎖又は分枝のヘプテニル基、直鎖又は分枝のオクテニル基、直鎖又は分枝のノネニル基、直鎖又は分枝のデセニル基、直鎖又は分枝のウンデセニル基、直鎖又は分枝のドデセニル基、直鎖又は分枝のトリデセニル基、直鎖又は分枝のテトラデセニル基、直鎖又は分枝のペンタデセニル基、直鎖又は分枝のヘキサデセニル基、直鎖又は分枝のヘptaデセニル基、直鎖又は分枝のオクタデセニル基、直鎖

又は分枝のノナデセニル基、直鎖又は分枝のイコセニル基、直鎖又は分枝のヘンイコセニル基、直鎖又は分枝のドコセニル基、直鎖又は分枝のトリコセニル基、直鎖又は分枝のテトラコセニル基等が挙げられる。

[0146] 炭素数5ー7のシクロアルキル基としては、シクリペンチル基、シクロヘキシリル基、シクロヘプチル基等が挙げられる。炭素数6ー11のアルキルシクロアルキル基としては、メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基(全ての構造異性体を含む。)、メチルエチルシクロペンチル基(全ての構造異性体を含む。)、ジエチルシクロペンチル基(全ての構造異性体を含む。)、メチルシクロヘキシリル基、ジメチルシクロヘキシリル基(全ての構造異性体を含む。)、メチルエチルシクロヘキシリル基(全ての構造異性体を含む。)、ジエチルシクロヘキシリル基(全ての構造異性体を含む。)、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基(全ての構造異性体を含む。)、メチルエチルシクロヘプチル基(全ての構造異性体を含む。)等が挙げられる。

[0147] 炭素数6ー10のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基等が挙げられる。炭素数7ー18のアルキルアリール基としては、トリル基(全ての構造異性体を含む。)、キシリル基(全ての構造異性体を含む。)、エチルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のプロピルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のブチルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のペンチルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のヘキシリルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のヘプチルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のオクチルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のノニルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のデシルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のウンデシルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)、直鎖又は分枝のドデシルフェニル基(全ての構造異性体を含む。)等が挙げられる。

[0148] 炭素数7ー12のアリールアルキル基としては、ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基(プロピル基の異性体を含む。)フェニルブチル基(ブチル基の異性体を含む。)、フェニルペンチル基(ペンチル基の異性体を含む。)、フェニルヘキシ

ル基(ヘキシル基の異性体を含む。)等が挙げられる。

[0149] 上記のハイドロカルビル基の中では、潤滑性に優れる点から、炭素数2～18の直鎖又は分枝のアルキル基、炭素数2～18の直鎖又は分枝のアルケニル基が好ましく、炭素数3～12の直鎖又は分枝のアルキル基、オレイル基(オレイルアルコールから水酸基を除いた残基)がより好ましい。

[0150] (A5)成分には、下記(A5-1)～(A5-4)成分が含まれる。  
(A5-1)水酸基を3～6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物のハイドロカルビルエーテル  
(A5-2)ポリアルキレングリコールのハイドロカルビルエーテル  
(A5-3)(A1)以外の炭素数3～20の3価アルコールのハイドロカルビルエーテル  
(A5-4)(A2)以外の炭素数2～20の2価アルコールのハイドロカルビルエーテル。

[0151] (A5-1)成分、(A5-2)成分及び(A5-4)成分において、(A1)成分、(A2)成分及び(A4)成分に由来する構造の具体例及び好ましい態様は、それぞれ(A1)成分、(A2)成分及び(A4)成分の場合と同様であるため、以下、これらの重複説明は省略する。

[0152] また、(A5-3)成分における3価アルコールとしては、(A3)成分の説明において例示された3価アルコールが挙げられるが、中でも、グリセリン、1, 2, 3-ブタントリオール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 5-ペンタントリオール、1, 3, 5-ペンタントリオール、1, 2, 3-ペンタントリオール、1, 2, 4-ペンタントリオール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 3-ヘキサントリオール、1, 2, 4-ヘキサントリオール、1, 2, 5-ヘキサントリオール、1, 3, 4-ヘキサントリオール、1, 3, 5-ヘキサントリオール、1, 3, 6-ヘキサントリオール及び1, 4, 5-ヘキサントリオールのハイドロカルビルエーテル又は部分エステルが好ましい。

[0153] 本発明においては、(A5)成分として、上記(A5-1)～(A5-4)成分のうち1種を単独で用いてもよく、あるいは2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0154] (A6)成分は、(A1)～(A4)成分のハイドロカルビルエステルである。なお、本発明でいうハイドロカルビルエステルとは、(A1)～(A4)成分が有する水酸基の水素原子がハイドロカルビル基を有するアシル基により置換されたエステル化合物を意味す

る。なお、(A6)成分としては、(A1)～(A4)成分が有する水酸基の一部がハイドロカルビルエステル化された部分エステル化物であってもよく、あるいは全ての水酸基がハイドロカルビルエステル化された完全エステル化物であってもよいが、潤滑性の点からは、部分エステル化物であることが好ましい。

[0155] ハイドロカルビルエステル化には、通常、カルボン酸が用いられる。このカルボン酸としては、一塩基酸でも多塩基酸でもよいが、一塩基酸が好ましく、炭素数6～24の脂肪酸がより好ましい。一塩基酸は、直鎖状のものでも分枝状のものでもよい。また、一塩基酸としては、飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸又はこれらの混合物であってもよい。

[0156] 飽和脂肪酸としては、直鎖又は分枝のヘキサン酸、直鎖又は分枝のオクタン酸、直鎖又は分枝のノナン酸、直鎖又は分枝のデカン酸、直鎖又は分枝のウンデカン酸、直鎖又は分枝のドデカン酸、直鎖又は分枝のトリデカン酸、直鎖又は分枝のテトラデカン酸、直鎖又は分枝のペンタデカン酸、直鎖又は分枝のヘキサデカン酸、直鎖又は分枝のオクタデカン酸、直鎖又は分枝のヒドロキシオクタデカン酸、直鎖又は分枝のノナデカン酸、直鎖又は分枝のエイコサン酸、直鎖又は分枝のヘンエイコサン酸、直鎖又は分枝のドコサン酸、直鎖又は分枝のトリコサン酸、直鎖又は分枝のテトラコサン酸等が挙げられる。

[0157] 不飽和脂肪酸としては、直鎖又は分枝のヘキセン酸、直鎖又は分枝のヘプテン酸、直鎖又は分枝のオクテン酸、直鎖又は分枝のノネン酸、直鎖又は分枝のデセン酸、直鎖又は分枝のウンデセン酸、直鎖又は分枝のドデセン酸、直鎖又は分枝のトリデセン酸、直鎖又は分枝のテトラデセン酸、直鎖又は分枝のペンタデセン酸、直鎖又は分枝のヘキサデセン酸、直鎖又は分枝のオクタデセン酸、直鎖又は分枝のヒドロキシオクタデセン酸、直鎖又は分枝のノナデセン酸、直鎖又は分枝のエイコセン酸、直鎖又は分枝のヘンエイコセン酸、直鎖又は分枝のドコセン酸、直鎖又は分枝のトリコセン酸、直鎖又は分枝のテトラコセン酸等が挙げられる。

[0158] これらの中では、特に炭素数8～20の飽和脂肪酸、炭素数8～20の不飽和脂肪酸及びこれらの混合物が好ましい。なお、これらのカルボン酸は1種を単独で又は2種以上の混合物として用いることができる。

[0159] (A6)成分には、下記(A6-1)～(A6-4)成分が含まれる。

(A6-1)水酸基を3ー6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物のハイドロカルビルエステル

(A6-2)ポリアルキレンジコールのハイドロカルビルエステル

(A6-3)(A1)以外の炭素数3ー20の3価アルコールのハイドロカルビルエステル

(A6-4)(A2)以外の炭素数2ー20の2価アルコールのハイドロカルビルエステル。

[0160] (A6-1)成分、(A6-2)成分及び(A6-4)成分において、(A1)成分、(A2)成分及び(A4)成分に由来する構造の具体例及び好ましい態様は、それぞれ(A1)成分、(A2)成分及び(A4)成分の場合と同様であるため、以下、これらの重複説明は省略する。

[0161] また、(A6-3)成分における3価アルコールとしては、(A3)成分の説明において例示された3価アルコールが挙げられるが、中でも、グリセリン、1, 2, 3-ブタントリオール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 5-ペンタントリオール、1, 3, 5-ペンタントリオール、1, 2, 3-ペンタントリオール、1, 2, 4-ペンタントリオール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 3-ヘキサントリオール、1, 2, 4-ヘキサントリオール、1, 2, 5-ヘキサントリオール、1, 3, 4-ヘキサントリオール、1, 3, 5-ヘキサントリオール、1, 3, 6-ヘキサントリオール及び1, 4, 5-ヘキサントリオールのハイドロカルビルエーテル又は部分エステルが好ましい。

[0162] 本発明においては、(A6)成分として、上記(A6-1)ー(A6-4)成分のうち1種を単独で用いてもよく、あるいは2種以上を組み合わせて用いてもよい。

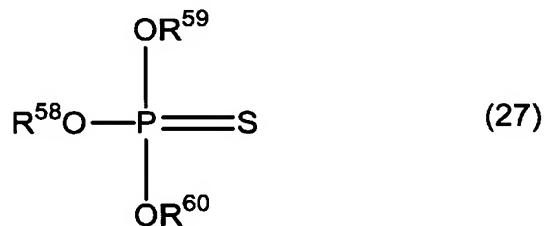
[0163] 本発明においては、上記(A1)ー(A6)成分の中から選ばれる1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。(A1)ー(A6)成分の中では、潤滑性に優れる点から、(A2)成分、(A4)成分及び(A5)成分が好ましく、(A2)成分及び(A4)成分がより好ましい。

[0164] また、本発明の第2の冷凍機油組成物に占める(A1)ー(A6)成分の含有量(2種以上を含有する場合はそれらの合計の含有量)は、組成物全量基準で、0. 01質量%以上であることが好ましく、0. 05質量%以上であることがより好ましく、0. 1質量%以上であることが更に好ましい。当該含有量が0. 01質量%未満であると、潤滑性が不十分となる傾向にある。一方、(A1)ー(A6)成分の含有量は、組成物全量基準で

、3. 0質量%以下であることが好ましく、2. 5質量%以下であることがより好ましく、2. 0質量%以下であることが更に好ましい。当該含有量が3. 0質量%を超えると、含有量に見合う効果が得られず、また、空気雰囲気下での酸化安定性が低下する傾向にある。

[0165] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物は、それぞれ上記の基油及び添加剤からなるものであってもよいが、(B)ホスフォロチオネートを更に含有することが好ましい。ホスフォロチオネートとしては、下記一般式(27)で表される化合物が好ましく用いられる。

[化16]



[0166] 式中、R<sup>58</sup>、R<sup>59</sup>及びR<sup>60</sup>は同一でも異なっていてもよく、それぞれ炭素数1～24の炭化水素基を示す。R<sup>58</sup>～R<sup>60</sup>で示される炭素数1～24の炭化水素基としては、具体的には、アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキルシクロアルキル基、アリール基、アルキルアリール基、アリールアルキル基等が挙げられる。

[0167] アルキル基としては、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基等のアルキル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)が挙げられる。

[0168] シクロアルキル基としては、例えば、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等の炭素数5～7のシクロアルキル基を挙げることができる。また上記アルキルシクロアルキル基としては、例えば、メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基、メチルエチルシクロペンチル基、ジエチルシクロペンチル基、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、メチルエチルシクロヘキシル基、ジエチルシ

ロヘキシル基、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基、メチルエチルシクロヘプチル基、ジエチルシクロヘプチル基等の炭素数6ー11のアルキルシクロアルキル基(アルキル基のシクロアルキル基への置換位置も任意である)が挙げられる。

[0169] アルケニル基としては、例えば、ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、テトラデセニル基、ペンタデセニル基、ヘキサデセニル基、ヘプタデセニル基、オクタデセニル基等のアルケニル基(これらアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよく、また二重結合の位置も任意である)が挙げられる。

[0170] アリール基としては、例えば、フェニル基、ナフチル基等のアリール基を挙げることができる。また上記アルキルアリール基としては、例えば、トリル基、キシリル基、エチルフェニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、ヘキシルフェニル基、ヘプチルフェニル基、オクチルフェニル基、ノニルフェニル基、デシルフェニル基、ウンデシルフェニル基、ドデシルフェニル基等の炭素数7ー18のアルキルアリール基(アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またアリール基への置換位置も任意である)が挙げられる。

[0171] アリールアルキル基としては、例えばベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、フェニルペンチル基、フェニルヘキシル基等の炭素数7ー12のアリールアルキル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)が挙げられる。

[0172] 上記R<sup>58</sup>ーR<sup>60</sup>で示される炭素数1ー24の炭化水素基は、アルキル基、アリール基、アルキルアリール基であることが好ましく、炭素数4ー18のアルキル基、炭素数7ー24のアルキルアリール基、フェニル基がより好ましい。

[0173] 一般式(27)で表されるホスフォロチオネートとしては、具体的には、トリブチルホスフォロチオネート、トリペンチルホスフォロチオネート、トリヘキシルホスフォロチオネート、トリヘプチルホスフォロチオネート、トリオクチルホスフォロチオネート、トリノニルホスフォロチオネート、トリデシルホスフォロチオネート、トリウンデシルホスフォロチオネート、トリドデシルホスフォロチオネート、トリトリデシルホスフォロチオネート、トリテトラ

デシルホスフォロチオネート、トリペンタデシルホスフォロチオネート、トリヘキサデシルホスフォロチオネート、トリヘプタデシルホスフォロチオネート、トリオクタデシルホスフォロチオネート、トリオレイルホスフォロチオネート、トリフェニルホスフォロチオネート、トリクロジルホスフォロチオネート、トリキシレニルホスフォロチオネート、クレジルレジフェニルホスフォロチオネート、キシレニルレジフェニルホスフォロチオネート、トリス(n-プロピルフェニル)ホスフォロチオネート、トリス(イソプロピルフェニル)ホスフォロチオネート、トリス(n-ブチルフェニル)ホスフォロチオネート、トリス(イソブチルフェニル)ホスフォロチオネート、トリス(s-ブチルフェニル)ホスフォロチオネート、トリス(t-ブチルフェニル)ホスフォロチオネート等、が挙げられる。また、これらの混合物も使用できる。

[0174] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物における(B)ホスフォロチオネートの含有量は、組成物全量基準で、0.01～5質量%以下であることが好ましい。ホスフォロチオネートの含有量を上記範囲内とすることで、冷凍機油組成物の耐摩耗性及び安定性(特に熱・酸化安定性)を更に向上させることができる。より具体的には、高水準の耐摩耗性が得られる点から、ホスフォロチオネートの添加量は、好ましくは0.01質量%以上であり、より好ましくは0.1質量%以上である。また、含有量をこれ以上多くしても、含有量に見合う摩耗低減効果が得られず、却って安定性の低下又は腐食摩耗の発生の原因となり得ることから、ホスフォロチオネートの含有量は、好ましくは5質量%以下、より好ましくは3質量%以下、さらに好ましくは1質量%以下である。

[0175] また、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物においては、(C)上記ホスフォロチオネート以外のリン系添加剤(以下、(C)リン系添加剤という)を更に含有してもよい。(C)リン系添加剤としては、リン酸エステル、酸性リン酸エステル、酸性リン酸エステルのアミン塩、塩素化リン酸エステル及び亜リン酸エステルからなる群より選ばれる少なくとも1種のリン化合物が好ましい。これらのリン化合物は、リン酸又は亜リン酸とアルカノール、ポリエーテル型アルコールとのエステルあるいはその誘導体である。

[0176] リン酸エステルとしては、トリブチルホスフェート、トリペンチルホスフェート、トリヘキシリホスフェート、トリヘプチルホスフェート、トリオクチルホスフェート、トリノニルホスフェート、トリデシルホスフェート、トリウンデシルホスフェート、トリドデシルホスフェート、

トリトリデシルホスフェート、トリテトラデシルホスフェート、トリペンタデシルホスフェート、トリヘキサデシルホスフェート、トリヘプタデシルホスフェート、トリオクタデシルホスフェート、トリオレイルホスフェート、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、キシレニルジフェニルホスフェート等；

[0177] 酸性リン酸エステルとしては、モノブチルアシッドホスフェート、モノペンチルアシッドホスフェート、モノヘキシルアシッドホスフェート、モノヘプチルアシッドホスフェート、モノオクチルアシッドホスフェート、モノノニルアシッドホスフェート、モノデシルアシッドホスフェート、モノウンデシルアシッドホスフェート、モノドデシルアシッドホスフェート、モノトリデシルアシッドホスフェート、モノテトラデシルアシッドホスフェート、モノペンタデシルアシッドホスフェート、モノヘキサデシルアシッドホスフェート、モノヘプタデシルアシッドホスフェート、モノオクタデシルアシッドホスフェート、モノオレイルアシッドホスフェート、ジブチルアシッドホスフェート、ジペンチルアシッドホスフェート、ジヘキシルアシッドホスフェート、ジヘプチルアシッドホスフェート、ジオクチルアシッドホスフェート、ジノニルアシッドホスフェート、ジデシルアシッドホスフェート、ジウンデシルアシッドホスフェート、ジドデシルアシッドホスフェート、ジトリデシルアシッドホスフェート、ジテトラデシルアシッドホスフェート、ジペンタデシルアシッドホスフェート、ジヘキサデシルアシッドホスフェート、ジヘプタデシルアシッドホスフェート、ジオクタデシルアシッドホスフェート、ジオレイルアシッドホスフェート等；

[0178] 酸性リン酸エステルのアミン塩としては、前記酸性リン酸エステルのメチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、ペンチルアミン、ヘキシルアミン、ヘプチルアミン、オクチルアミン、ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジブロピルアミン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミン、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、トリペンチルアミン、トリヘキシルアミン、トリヘプチルアミン、トリオクチルアミン等のアミンとの塩等；

[0179] 塩素化リン酸エステルとしては、トリス・ジクロロプロピルホスフェート、トリス・クロロエチルホスフェート、トリス・クロロフェニルホスフェート、ポリオキシアルキレン・ビス[ジ(クロロアルキル)]ホスフェート等；

[0180] 亜リン酸エステルとしては、ジブチルホスファイト、ジペンチルホスファイト、ジヘキシルホスファイト、ジヘプチルホスファイト、ジオクチルホスファイト、ジノニルホスファイト、ジデシルホスファイト、ジウンデシルホスファイト、ジドデシルホスファイト、ジオレイルホスファイト、ジフェニルホスファイト、ジクレジルホスファイト、トリブチルホスファイト、トリペンチルホスファイト、トリヘキシルホスファイト、トリヘプチルホスファイト、トリオクチルホスファイト、トリノニルホスファイト、トリデシルホスファイト、トリウンデシルホスファイト、トリドデシルホスファイト、トリオレイルホスファイト、トリフェニルホスファイト、トリクリジルホスファイト等、が挙げられる。また、これらの混合物も使用できる。

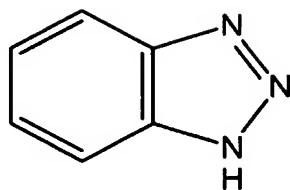
[0181] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物における(C)リン系添加剤の含有量は、組成物全量基準で、0.01～5質量%以下であることが好ましい。エステル系添加剤の含有量を上記範囲内とすることで、耐摩耗性及び安定性(特に熱・酸化安定性)を更に向上させることができる。より具体的には、高水準の耐摩耗性が得られる点から、リン系添加剤の添加量は、好ましくは0.01質量%以上であり、より好ましくは0.1質量%以上である。また、含有量をこれ以上多くしても、含有量に見合う摩耗低減効果が得られず、却って安定性の低下又は腐食摩耗の発生の原因となり得ることから、リン系添加剤の含有量は、5質量%以下とするが、好ましくは4質量%以下、さらに好ましくは3質量%以下である。

[0182] 本発明の冷凍機油組成物のうち、第2及び第3の冷凍機油組成物は、(B)ホスフォロチオネート及び(C)リン系添加剤の双方を含有することが好ましい。(B)ホスフォロチオネートと(C)リン系添加剤との併用により、冷凍機油組成物の耐摩耗性をより向上させることができる。

[0183] また、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物は、(D)ベンゾトリアゾール及び／又はその誘導体をさらに含有することが好ましい。ベンゾトリアゾール及び／又はその誘導体を含有せしめることで、耐摩耗性及び摩擦特性の向上効果をより高めることができる。

[0184] ベンゾトリアゾールとは、下記式(28)で表される化合物である。

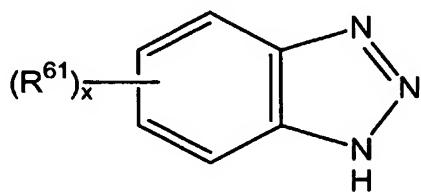
[化17]



(28)

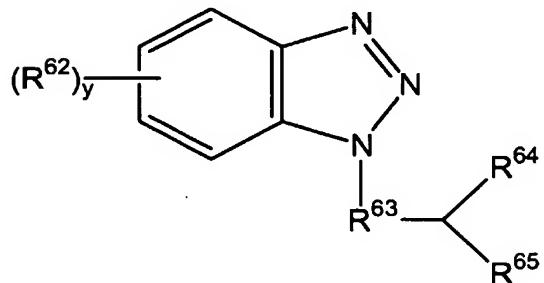
[0185] また、ベンゾトリアゾール誘導体としては、例えば、下記一般式(29)で表されるアルキルベンゾトリアゾールや、下記一般式(30)で表される(アルキル)アミノアルキルベンゾトリアゾール等が挙げられる。

[化18]



(29)

[化19]



(30)

[0186] 上記式(29)中、R<sup>61</sup>は炭素数1～4の直鎖状又は分枝状のアルキル基を、好ましくはメチル基又はエチル基を示し、またxは1～3、好ましくは1又は2の数を示す。R<sup>61</sup>としては、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基等が挙げられる。一般式(14)で表されるアルキルベンゾトリアゾールとしては、特に酸化防止性に優れるという点から、R<sup>75</sup>がメチル基又はエチル基であり、xが1又は2である化合物が好ましく、例えば、メチルベンゾトリアゾール(トリルトリアゾール)、ジメチルベンゾトリアゾール、エチルベンゾトリアゾール、エチルメチルベンゾトリアゾール、ジエチルベンゾトリアゾール又はこれら

の混合物等が挙げられる。

[0187] 上記式(30)中、 $R^{62}$ は炭素数1ー4の直鎖状又は分枝状のアルキル基、好ましくはメチル基又はエチル基を示し、 $R^{63}$ はメチレン基又はエチレン基を示し、 $R^{64}$ 及び $R^{65}$ は同一でも異なっていてもよく、水素原子又は炭素数1ー18の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基、好ましくは炭素数1ー12の直鎖状又は分枝状のアルキル基を示し、またyは0ー3、好ましくは0又は1の数を示す。 $R^{62}$ としては、例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基等が挙げられる。 $R^{64}$ 及び $R^{65}$ としては、例えば、別個に、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、直鎖又は分枝のペンチル基、直鎖又は分枝のヘキシリ基、直鎖又は分枝のヘプチル基、直鎖又は分枝のオクチル基、直鎖又は分枝のノニル基、直鎖又は分枝のデシル基、直鎖又は分枝のウンデシル基、直鎖又は分枝のドデシル基、直鎖又は分枝のトリデシル基、直鎖又は分枝のテトラデシル基、直鎖又は分枝のペンタデシル基、直鎖又は分枝のヘキサデシル基、直鎖又は分枝のヘptaデシル基、直鎖又は分枝のオクタデシル基等のアルキル基が挙げられる。

直鎖又は分枝)ドデシルアミノメチルベンゾトリアゾール;ジメチルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジエチルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)プロピルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ブチルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ペンチルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ヘキシルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ヘプチルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)オクチルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ノニルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)デシルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ウンデシルアミノエチルベンゾトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ドデシルアミノエチルベンゾトリアゾール;ジメチルアミノメチルトリルトリアゾール、ジエチルアミノメチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)プロピルアミノメチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ブチルアミノメチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ヘキシルアミノメチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ヘプチルアミノメチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)オクチルアミノメチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ノニルアミノメチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)デシルアミノメチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ウンデシルアミノメチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ドデシルアミノメチルトリルトリアゾール;ジメチルアミノエチルトリルトリアゾール、ジエチルアミノエチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)プロピルアミノエチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ブチルアミノエチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ヘキシルアミノエチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ヘプチルアミノエチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)オクチルアミノエチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ノニルアミノエチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)デシルアミノエチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ウンデシルアミノエチルトリルトリアゾール、ジ(直鎖又は分枝)ドデシルアミノエチルトリルトリアゾール;又はこれらの混合物等が挙げられる。

[0189] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物における(D)ベンゾトリアゾール及び/又はその誘導体の含有量は任意であるが、組成物全量基準で、好ましくは0.0

0.1質量%以上、より好ましくは0.005質量%以上である。0.001質量%未満の場合には、ベンゾトリアゾール及び／又はその誘導体の含有による耐摩耗性及び摩擦特性の向上効果が不十分となるおそれがある。また、ベンゾトリアゾール及び／又はその誘導体の含有量は、組成物全量基準で、好ましくは1.0質量%以下、より好ましくは0.5質量%以下である。1.0質量%を超える場合は、含有量に見合うだけの耐摩耗性及び摩擦特性の向上効果が得られず経済的に不利となるおそれがある。

[0190] また、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物においては、その熱・加水分解安定性及び摩擦特性をさらに改良するために、(E)エポキシ化合物を配合することが好ましい。(E)エポキシ化合物の好ましい例としては、下記(E1)～(E8)に示す化合物が挙げられる。

- (E1)フェニルグリシジルエーテル型エポキシ化合物
- (E2)アルキルグリシジルエーテル型エポキシ化合物
- (E3)グリシジルエステル型エポキシ化合物
- (E4)アリルオキシラン化合物
- (E5)アルキルオキシラン化合物
- (E6)脂環式エポキシ化合物
- (E7)エポキシ化脂肪酸モノエステル
- (E8)エポキシ化植物油。

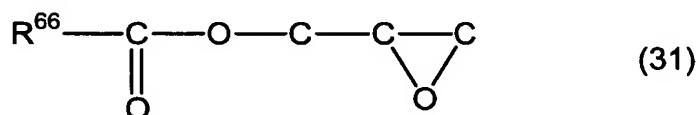
[0191] (E1)フェニルグリシジルエーテル型エポキシ化合物としては、具体的には、フェニルグリシジルエーテル又はアルキルフェニルグリシジルエーテルが例示できる。ここでいうアルキルフェニルグリシジルエーテルとは、炭素数1～13のアルキル基を1～3個有するものが挙げられ、中でも炭素数4～10のアルキル基を1個有するもの、例えばn-ブチルフェニルグリシジルエーテル、i-ブチルフェニルグリシジルエーテル、sec-ブチルフェニルグリシジルエーテル、tert-ブチルフェニルグリシジルエーテル、ペンチルフェニルグリシジルエーテル、ヘキシルフェニルグリシジルエーテル、ヘプチルフェニルグリシジルエーテル、オクチルフェニルグリシジルエーテル、ノニルフェニルグリシジルエーテル、デシルフェニルグリシジルエーテル等が好ましいものとして例示できる。

[0192] (E2)アルキルグリシジルエーテル型エポキシ化合物としては、具体的には、デシルグリシジルエーテル、ウンデシルグリシジルエーテル、ドデシルグリシジルエーテル、トリデシルグリシジルエーテル、テトラデシルグリシジルエーテル、2-エチルヘキシルグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル、1, 6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ポリアルキレンジリコールモノグリシジルエーテル、ポリアルキレンジリコールジグリシジルエーテル等が例示できる。

[0193] (E3) グリシジルエステル型エポキシ化合物としては、具体的には下記一般式(31)

•

[化20]



[式中、R<sup>66</sup>は炭素数1~18の炭化水素基を表す]

で表される化合物が挙げられる。

[0194] 上記式(31)中、R<sup>66</sup>は炭素数1～18の炭化水素基を表すが、このような炭化水素基としては、炭素数1～18のアルキル基、炭素数2～18のアルケニル基、炭素数5～7のシクロアルキル基、炭素数6～18のアルキルシクロアルキル基、炭素数6～10のアリール基、炭素数7～18のアルキルアリール基、炭素数7～18のアリールアルキル基等が挙げられる。この中でも、炭素数5～15のアルキル基、炭素数2～15のアルケニル基、フェニル基及び炭素数1～4のアルキル基を有するアルキルフェニル基が好ましい。

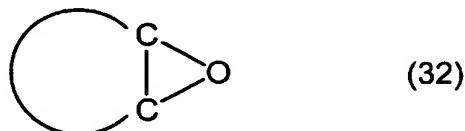
[0195] (E3) グリシジルエステル型エポキシ化合物の中でも、好ましいものとしては、具体的には例えば、グリシジル-2, 2-ジメチルオクタノエート、グリシジルベンゾエート、グリシジル-tert-ブチルベンゾエート、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート等が例示できる。

[0196] (E4) アリルオキシラン化合物としては、具体的には、1, 2-エポキシスチレン、アルキル-1, 2-エポキシスチレン等が例示できる。

[0197] (E5) アルキルオキシラン化合物としては、具体的には、1, 2-エポキシブタン、1, 2-エポキシペンタン、1, 2-エポキシヘキサン、1, 2-エポキシヘプタン、1, 2-エポキシオクタン、1, 2-エポキシノナン、1, 2-エポキシデカン、1, 2-エポキシウンデカン、1, 2-エポキシドデカン、1, 2-エポキシトリデカン、1, 2-エポキシテトラデカン、1, 2-エポキシペンタデカン、1, 2-エポキシヘキサデカン、1, 2-エポキシヘptaデカン、1, 1, 2-エポキシオクタデカン、2-エポキシノナデカン、1, 2-エポキシイコサン等が例示できる。

[0198] (E6) 脂環式エポキシ化合物としては、下記一般式(32)：

[化21]



で表される化合物のように、エポキシ基を構成する炭素原子が直接脂環式環を構成している化合物が挙げられる。

[0199] (E6) 脂環式エポキシ化合物としては、具体的には、1, 2-エポキシシクロヘキサン、1, 2-エポキシシクロペンタン、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル-3, 4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、ビス(3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル)アジペート、エキソ-2, 3-エポキシノルボルナン、ビス(3, 4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル)アジペート、2-(7-オキサビシクロ[4. 1. 0]ヘプト-3-イル)-スピロ(1, 3-ジオキサン-5, 3'-[7]オキサビシクロ[4. 1. 0]ヘプタン、4-(1'-メチルエポキシエチル)-1, 2-エポキシ-2-メチルシクロヘキサン、4-エポキシエチル-1, 2-エポキシシクロヘキサン等が例示できる。

[0200] (E7) エポキシ化脂肪酸モノエステルとしては、具体的には、エポキシ化された炭素数12-20の脂肪酸と炭素数1-8のアルコール又はフェノール、アルキルフェノールとのエステル等が例示できる。特にエポキシステアリン酸のブチル、ヘキシル、ベンジル、シクロヘキシル、メキシエチル、オクチル、フェニル及びブチルフェニルエステル

ルが好ましく用いられる。

[0201] (E8) エポキシ化植物油としては、具体的には、大豆油、アマニ油、綿実油等の植物油のエポキシ化合物等が例示できる。

[0202] (E) エポキシ化合物としては、上記(E1)～(E8)成分のうちの1種を単独で用いてもよく、あるいは2種以上を組み合わせて用いてもよい。本発明においては、より熱・加水分解安定性及び摩擦特性を向上させることができることから、(E1)フェニルグリシジルエーテル型エポキシ化合物、(E3)グリシジルエステル型エポキシ化合物、(E6)脂環式エポキシ化合物、(E7)エポキシ化脂肪酸モノエステルが好ましく、(E3)グリシジルエステル型エポキシ化合物、(E6)脂環式エポキシ化合物がより好ましい。

[0203] (E) エポキシ化合物を本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物に配合する場合、その配合量は特に制限されないが、通常、冷凍機油組成物全量基準(基油と全配合添加剤の合計量基準)でその含有量が0.1～5.0質量%、より好ましくは0.2～2.0質量%となるような量のエポキシ化合物を配合することが望ましい。

[0204] また更に、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物においては、(F)油性剤を配合してもよい。(F)油性剤の好ましい例としては、(F1)1価アルコール油性剤、(F2)カルボン酸油性剤などが挙げられる。

[0205] (F1)1価アルコール油性剤としては、通常炭素数1～24、好ましくは1～12、より好ましくは1～8のものが用いられ、このようなアルコールとしては直鎖のものでも分岐のものでもよく、また飽和のものであっても不飽和のものであってもよい。炭素数1～24の1価アルコールとしては、具体的には例えば、メタノール、エタノール、直鎖状又は分岐状のプロパノール、直鎖状又は分岐状のブタノール、直鎖状又は分岐状のペンタノール、直鎖状又は分岐状のヘキサノール、直鎖状又は分岐状のヘプタノール、直鎖状又は分岐状のオクタノール、直鎖状又は分岐状のノナノール、直鎖状又は分岐状のデカノール、直鎖状又は分岐状のウンデカノール、直鎖状又は分岐状のドデカノール、直鎖状又は分岐状のトリデカノール、直鎖状又は分岐状のテトラデカノール、直鎖状又は分岐状のペンタデカノール、直鎖状又は分岐状のヘキサデカノール、直鎖状又は分岐状のヘプタデカノール、直鎖状又は分岐状のオクタデカノール、直鎖状又は分岐状のノナデカノール、直鎖状又は分岐状のイコサノール、直鎖状又

は分岐状のヘンイコサノール、直鎖状又は分岐状のトリコサノール、直鎖状又は分岐状のテトラコサノール及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0206] (F1) 1価アルコール油性剤の炭素数は、摩擦特性及び摩耗特性の向上の点から、6以上が好ましく、8以上がより好ましく、10以上が特に好ましい。また、炭素数が大き過ぎると冷媒雰囲気下で析出しやすくなる恐れがあることから、炭素数は20以下が好ましく、18以下がより好ましく、16以下が特に好ましい。

[0207] (F2) カルボン酸油性剤としては、一塩基酸でも多塩基酸でもよい。このようなカルボン酸としては、例えば、エステル油性剤の説明において例示された一塩基酸及び多塩基酸が挙げられる。これらの中では、摩擦特性及び摩耗特性の向上の点から一塩基酸が好ましい。

[0208] (F2) カルボン酸油性剤の炭素数は、摩擦特性及び摩耗特性の向上の点から、6以上が好ましく、8以上がより好ましく、10以上が特に好ましい。また、カルボン酸油性剤の炭素数が大き過ぎると冷媒雰囲気下で析出しやすくなる恐れがあることから、炭素数は20以下が好ましく、18以下がより好ましく、16以下が特に好ましい。

[0209] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物においては、(F)油性剤として、(F1)1価アルコール油性剤及び(F2)カルボン酸油性剤のうちの1種を単独で用いてもよく、又、2種以上を組み合わせて用いてよい。

[0210] (F)油性剤の含有量は任意であるが、耐摩耗性及び摩擦特性の向上効果に優れる点から、合計組成物全量を基準として、好ましくは0.01質量%以上、より好ましくは0.05質量%以上、さらに好ましくは0.1質量%以上である。また、当該含有量は、冷媒雰囲気下及び低温下での析出防止性、並びに冷凍機油組成物の熱・酸化安定性により優れる点から、組成物全量を基準として、好ましくは10質量%以下、より好ましくは7.5質量%以下、さらに好ましくは5質量%以下である。

[0211] さらに、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物に対して、その性能をさらに高めるため、必要に応じて従来公知の冷凍機油添加剤、例えばジ-tert-ブチル-p-クレゾール、ビスフェノールA等のフェノール系の酸化防止剤、フェニル- $\alpha$ -ナフチルアミン、N,N-ジ(2-ナフチル)-p-フェニレンジアミン等のアミン系の酸化防止剤、ジチオリン酸亜鉛等の摩耗防止剤、塩素化パラフィン、硫黄化合物等の極圧剤、

シリコーン系等の消泡剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤、清浄分散剤等の添加剤を単独で、又は数種類組み合わせて配合することも可能である。これらの添加剤の合計配合量は特に制限されないが、冷凍機油組成物全量基準(基油と全配合添加剂の合計量基準)で好ましくは10質量%以下、より好ましくは5質量%以下である。

[0212] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物の体積抵抗率は特に限定されないが、 $1.0 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが好ましい。特に、密閉型冷凍機に用いる場合には高い電気絶縁性が必要となる傾向にある。なお、ここでいう体積抵抗率とは、JIS C 2101「電気絶縁油試験方法」に準拠して測定した25°Cでの値[ $\Omega \cdot \text{cm}$ ]を意味する。

[0213] さらに、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物の水分含有量は特に限定されないが、冷凍機油組成物全量基準で好ましくは200ppm以下、より好ましくは100ppm以下、最も好ましくは50ppm以下とすることができる。特に密閉型の冷凍機用に用いる場合には、油の熱・加水分解安定性や電気絶縁性への影響の観点から、水分含有量が少ないことが求められる。

[0214] さらにまた、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物の酸価は特に限定されないが、冷凍機又は配管に用いられている金属への腐食を防止するため、好ましくは0.1mgKOH/g以下、より好ましくは0.05mgKOH/g以下とすることができる。なお、ここでいう酸価とは、JIS K 2501「石油製品及び潤滑油—中和価試験方法」に準拠して測定した値[mgKOH/g]を意味する。

[0215] さらにまた、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物の灰分は特に限定されないが、冷凍機油組成物の熱・加水分解安定性を高めスラッジ等の発生を抑制するため、好ましくは100ppm以下、より好ましくは50ppm以下とすることができる。なお、本発明において、灰分とは、JIS K 2272「原油及び石油製品の灰分並びに硫酸灰分試験方法」に準拠して測定した値[ppm]を意味する。

[0216] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物を用いる冷凍機に用いられる冷媒は、HFC冷媒、パーフルオロエーテル類等の含フッ素エーテル系冷媒、ジメチルエーテル等の非フッ素含有エーテル系冷媒及び二酸化炭素やアンモニア、炭化水素

等の自然系冷媒であるが、これらは各々単独で用いてもよいし、2種以上の混合物として用いてもよい。

[0217] HFC冷媒としては、炭素数1～3、好ましくは1～2のハイドロフルオロカーボンが挙げられる。具体的には例えば、ジフルオロメタン(HFC-32)、トリフルオロメタン(HFC-23)、ペンタフルオロエタン(HFC-125)、1, 1, 2, 2-テトラフルオロエタン(HFC-134)、1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(HFC-134a)、1, 1, 1-トリフルオロエタン(HFC-143a)、1, 1-ジフルオロエタン(HFC-152a)等のHFC、又はこれらの2種以上の混合物等が挙げられる。これらの冷媒は用途や要求性能に応じて適宜選択されるが、例えばHFC-32単独；HFC-23単独；HFC-134a単独；HFC-125単独；HFC-134a/HFC-32=60～80質量%／40～20質量%の混合物；HFC-32/HFC-125=40～70質量%／60～30質量%の混合物；HFC-125/HFC-143a=40～60質量%／60～40質量%の混合物；HFC-134a/HFC-32/HFC-125=60質量%／30質量%／10質量%の混合物；HFC-134a/HFC-32/HFC-125=40～70質量%／15～35質量%／5～40質量%の混合物；HFC-125/HFC-134a/HFC-143a=35～55質量%／1～15質量%／40～60質量%の混合物等が好ましい例として挙げられる。さらに具体的には、HFC-134a/HFC-32=70/30質量%の混合物；HFC-32/HFC-125=60/40質量%の混合物；HFC-32/HFC-125=50/50質量%の混合物(R410A)；HFC-32/HFC-125=45/55質量%の混合物(R410B)；HFC-125/HFC-143a=50/50質量%の混合物(R507C)；HFC-32/HFC-125/HFC-134a=30/10/60質量%の混合物；HFC-32/HFC-125/HFC-134a=23/25/52質量%の混合物(R407C)；HFC-32/HFC-125/HFC-134a=25/15/60質量%の混合物(R407E)；HFC-125/HFC-134a/HFC-143a=44/4/52質量%の混合物(R404A)等が挙げられる

[0218] また、自然系冷媒としては二酸化炭素やアンモニア、炭化水素等が挙げられる。ここで、炭化水素冷媒としては、25℃、1気圧で気体のものが好ましく用いられる。具体的には炭素数1～5、好ましくは1～4のアルカン、シクロアルカン、アルケン又はこれらの混合物である。具体的には例えば、メタン、エチレン、エタン、プロピレン、プロパ

ン、シクロプロパン、ブタン、イソブタン、シクロブタン、メチルシクロプロパン又はこれらの2種以上の混合物等があげられる。これらの中でも、プロパン、ブタン、イソブタン又はこれらの混合物が好ましい。

[0219] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物は、通常、冷凍機中においては上述したような冷媒と混合された冷凍機用流体組成物の形で存在している。この流体組成物における冷凍機油と冷媒との配合割合は特に制限されないが、冷媒100重量部に対して冷凍機油が好ましくは1ー500重量部、より好ましくは2ー400重量部である。

[0220] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物は、潤滑性、冷媒相溶性、低温流动性、安定性などの要求性能全てをバランスよく十分に満足させるものであり、往復動式あるいは回転式の開放型や半密閉型又は密閉型圧縮機を有する冷凍機器あるいはヒートポンプなどに好適に使用することができる。特に、アルミニウム系部材を用いた冷凍機器に用いた場合には、アルミニウム系部材の摩耗防止性と熱・化学的安定性との双方を高水準で両立することが可能となる。かかる冷凍機器として、より具体的には、自動車用エアコン、除湿器、冷蔵庫、冷凍冷蔵倉庫、自動販売機、ショーケース、化学プラントなどの冷却装置、住宅用エアコン、パッケージエアコン、給湯用ヒートポンプ等が挙げられる。さらに、本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物は、往復動式、回転式、遠心式等のいずれの形式の圧縮機にも使用可能である。

[0221] 本発明の第1、第2及び第3の冷凍機油組成物を好適に用いることのできる冷媒循環システムの構成としては、代表的には、冷媒圧縮機、凝縮器、膨張機構、蒸発器がこの順でそれぞれ流路を介して接続されており、必要に応じて該流路中に乾燥器を具備するものが例示される。

[0222] 冷媒圧縮機としては、冷凍機油を貯留する密閉容器内に回転子と固定子からなるモーターと、回転子に嵌着された回転軸と、この回転軸を介して、モーターに連結された圧縮機部とを収納し、圧縮機部より吐出された高圧冷媒ガスが密閉容器内に滞留する高圧容器方式の圧縮機、冷凍機油を貯留する密閉容器内に回転子と固定子からなるモーターと、回転子に嵌着された回転軸と、この回転軸を介して、モーターに連結された圧縮機部とを収納し、圧縮機部より吐出された高圧冷媒ガスが密閉容

器外へ直接排出される低圧容器方式の圧縮機、等が例示される。

[0223] モーター部の電機絶縁システム材料である絶縁フィルムとしては、ガラス転移点50°C以上の結晶性プラスチックフィルム、具体的には例えばポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレンナフタレート、ポリアミドイミド、ポリイミド群から選ばれる少なくとも一種の絶縁フィルム、あるいはガラス転移温度の低いフィルム上にガラス転移温度の高い樹脂層を被覆した複合フィルムが、引っ張り強度特性、電気絶縁特性の劣化現象が生じにくく、好ましく用いられる。また、モーター部に使用されるマグネットワイヤとしては、ガラス転移温度120°C以上のエナメル被覆、例えば、ポリエステル、ポリエステルイミド、ポリアミド及びポリアミドイミド等の単一層、あるいはガラス転移温度の低い層を下層に、高い層を上層に複合被覆したエナメル被覆を有するものが好ましく用いられる。複合被覆したエナメル線としては、ポリエステルイミドを下層に、ポリアミドイミドを上層に被覆したもの(AI/EI)、ポリエステルを下層に、ポリアミドイミドを上層に被覆したもの(AI/PE)等が挙げられる。

[0224] 乾燥器に充填する乾燥剤としては、細孔径3.3オングストローム以下、25°Cの炭酸ガス分圧250mmHgにおける炭酸ガス吸収容量が、1.0%以下であるケイ酸、アルミニ酸アルカリ金属複合塩よりなる合成ゼオライトが好ましく用いられる。具体的には例えば、ユニオン昭和(株)製の商品名XH-9, XH-10, XH-11, XH-600等が挙げられる。

### 実施例 1

[0225] 以下、実施例及び比較例に基づき本発明を更に具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではない。

[0226] [実施例1～120、比較例1～20]

実施例1～120及び比較例1～20においては、それぞれ以下に示す基油及び添加剤を用いて、表1～22に示す組成を有する冷凍機油組成物を調製した。

[0227] (基油)

基油1:ペンタエリスリトールと2-エチルヘキサン酸及び3,5,5-トリメチルヘキサン酸の等モル混合物とのテトラエステル(40°Cにおける動粘度:68.5mm<sup>2</sup>/s、流動

点:-25°C)

基油2:1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸と2-エチルヘキサノールとのジエステル(40°Cにおける動粘度:15mm<sup>2</sup>/s、流動点:-40°C)

基油3:ビニルエチルエーテルとビニルイソブチルエーテルとのランダム共重合体(ビニルエチルエーテルとビニルイソブチルエーテルとのモル比:7/1、数平均分子量:900、40°Cにおける動粘度:68. 5mm<sup>2</sup>/s、100°Cにおける動粘度:8mm<sup>2</sup>/s、流動点:-40°C)

基油4:ナフテン系鉱油(40°Cにおける動粘度:56. 6mm<sup>2</sup>/s、流動点:-30°C)

基油5:ポリプロピレングリコールモノメチルエーテル(数平均分子量:1000、40°Cにおける動粘度:46mm<sup>2</sup>/s、100°Cにおける動粘度:10mm<sup>2</sup>/s、流動点:-40°C)。

[0228] (エステル系添加剤)

A1:ラウリン酸メチル

A2:ミリスチン酸プロピル

A3:ステアリン酸ブチル

A4:ジイソブチルアジペート

A5:ジイソデシルアジペート。

[0229] (比較のための油性剤)

B1:2-エチルヘキサン酸メチル

B2:オレイルアルコール

B3:ステアリン酸。

[0230] (その他の添加剤)

C1:DBPC

C2:グリシジル-2, 2'-ジメチルオクタノエート

C3:ベンゾトリアゾール。

[0231] 次に、実施例1ー120及び比較例1ー20の各冷凍機油組成物について以下に示す評価試験を行った。表1ー22中の「冷媒」の欄には、評価試験に使用した冷媒の種類を示した。

[0232] [潤滑性評価試験1]

冷凍機油組成物に冷媒を吹き込みながら、下記条件でFALEX試験FALEX試験(ASTM D2670)を実施した。

試験開始温度:25°C

試験時間:30分

荷重:500N

冷媒の吹き込み量:10L/h。

[0233] FALEX試験の開始から1秒おきに摩擦係数及を測定し、その平均値(以下、「平均摩擦係数1」という)を求めた。得られた結果を表1～22に示す。

[0234] [析出防止性評価試験]

先ず、基油1～5と所定冷媒との二層分離温度を測定した。得られた結果は以下の通りである。

基油1とR410A:10°C

基油2とR134a:−35°C

基油3とR410A:−50°C

基油4とR22:8°C

基油5とR134a:−45°C。

[0235] 次に、JIS K 2211に準拠して析出防止性評価試験を実施した。具体的には、冷凍機油組成物20容量%、冷媒80容量%の試料溶液を調製し、試料溶液を当該組成物に含まれる基油の二層分離温度よりも2°C高い温度まで冷却して組成物の外観を目視により観察した。得られた結果を表1～22に示す。表中、「A」は溶液が透明であったこと、「B」は曇っていたことをそれぞれ意味する。

[0236] [安定性評価試験1]

含水率を500ppmに調整した冷凍機油組成物50gと冷媒15gとを200mlオートクレーブ中に入れ、175°Cで2週間保持した後の酸価(mgKOH/g)を測定した。評価は、各冷凍機油組成物に含まれる基油1～5のみを用いた場合(比較例1、8、15、22、29)の酸価を基準として安定性を評価した。例えば、実施例1～17及び比較例2～7の場合、これらの組成物に含まれる基油は基油1である。従って、これらの実施例及び比較例については、基油1のみを用いた比較例1の酸価を基準とし、比較

例1の酸価よりも小さい酸価を示すもの及び比較例1の酸価よりも大きい酸価を示し、その差が0.2mgKOH/g以下であるものを「A」、比較例1の酸価よりも大きい酸価を示し、その差が0.2mgKOH/gを超えるものを「B」とした。得られた結果を表1～2に示す。

[表1]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9
基油		基油 1								
添加剤 (質量%)	A1	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—	—
	A2	—	—	—	0.1	0.5	5.0	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	0.1	0.5	5.0
	A4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
冷媒		R410A								
平均摩擦係数 1		0.15	0.12	0.14	0.14	0.11	0.14	0.13	0.10	0.13
析出防止性		A	A	A	A	A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A	A	A	A	A

[表2]

		実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17
基油		基油 1							
添加剤 (質量%)	A1	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	A2	—	—	—	—	—	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	—	—
	A4	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	0.1	0.5	2.0	—	—
	C1	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1
	C2	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	C3	—	—	—	—	—	—	—	0.001
冷媒		R410A							
平均摩擦係数 1		0.15	0.13	0.14	0.15	0.14	0.15	0.14	0.11
析出防止性		A	A	A	A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A	A	A	A

[表3]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
基油		基油 1	基油 1	基油 1	基油 1
添加剤 (質量 %)	B1		0.5		
	B2			0.5	
	B3				0.5
冷媒		R410A	R410A	R410A	R410A
平均摩擦係数 1		0.17	0.17	0.18	0.13
析出防止性		A	A	B	A
安定性 1		—	B	A	B

[表4]

		実施例 18	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24	実施例 25	実施例 26
基油		基油 3								
添加剤 (質量 %)	A1	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—	—
	A2	—	—	—	0.1	0.5	5.0	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	0.1	0.5	5.0
	A4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
冷媒		R410A								
平均摩擦係数 1		0.17	0.14	0.16	0.17	0.13	0.16	0.17	0.12	0.16
析出防止性		A	A	A	A	A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A	A	A	A	A

[表5]

		実施例 27	実施例 28	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	実施例 33	実施例 34
基油		基油 3							
添加剤 (質量 %)	A1	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	A2	—	—	—	—	—	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	—	—
	A4	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	0.1	0.5	2.0	—	—
	C1	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1
	C2	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	C3	—	—	—	—	—	—	—	0.001
冷媒		R410A							
平均摩擦係数 1		0.17	0.15	0.17	0.14	0.13	0.15	0.12	0.09
析出防止性		A	A	A	A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A	A	A	A

[表6]

		比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
基油		基油 3	基油 3	基油 3	基油 3
添加剤 (質量%)	B1	—	0.5	—	—
	B2	—	—	0.5	—
	B3	—	—	—	0.5
冷媒	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
平均摩擦係数 1	0.19	0.19	0.19	0.13	
析出防止性	A	A	B	A	
安定性 1	—	B	A	B	

[表7]

		実施例 35	実施例 36	実施例 37	実施例 38	実施例 39	実施例 40	実施例 41	実施例 42	実施例 43
基油		基油 2								
添加剤 (質量%)	A1	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—	—
	A2	—	—	—	0.1	0.5	5.0	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	0.1	0.5	5.0
	A4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
冷媒	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a
平均摩擦係数 1	0.14	0.12	0.14	0.14	0.12	0.14	0.14	0.10	0.14	
析出防止性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
安定性 1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

[表8]

		実施例 44	実施例 45	実施例 46	実施例 47	実施例 48	実施例 49	実施例 50	実施例 51
基油		基油 2							
添加剤 (質量%)	A1	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	A2	—	—	—	—	—	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	—	—
	A4	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	0.1	0.5	2.0	—	—
	C1	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1
	C2	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	C3	—	—	—	—	—	—	—	0.001
冷媒	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a	R134a
平均摩擦係数 1	0.14	0.13	0.14	0.14	0.13	0.15	0.12	0.08	
析出防止性	A	A	A	A	A	A	A	A	
安定性 1	A	A	A	A	A	A	A	A	

[表9]

		比較例 9	比較例 10	比較例 11	比較例 12
基油		基油 2	基油 2	基油 2	基油 2
添加剤 (質量 %)	B1	—	0.5	—	—
	B2	—	—	0.5	—
	B3	—	—	—	0.5
冷媒		R134a	R134a	R134a	R134a
平均摩擦係数 1		0.17	0.17	0.18	0.13
析出防止性		A	A	B	A
安定性 1		—	B	A	B

[表10]

		実施例 52	実施例 53	実施例 54	実施例 55	実施例 56	実施例 57	実施例 58	実施例 59	実施例 60
基油		基油 5								
添加剤 (質量 %)	A1	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—	—
	A2	—	—	—	0.1	0.5	5.0	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	0.1	0.5	5.0
	A4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
冷媒		R134a								
平均摩擦係数 1		0.16	0.14	0.16	0.16	0.13	0.15	0.16	0.12	0.14
析出防止性		A	A	A	A	A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A	A	A	A	A

[表11]

		実施例 61	実施例 62	実施例 63	実施例 64	実施例 65	実施例 66	実施例 67	実施例 68
基油		基油 5							
添加剤 (質量 %)	A1	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	A2	—	—	—	—	—	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	—	—
	A4	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	0.1	0.5	2.0	—	—
	C1	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1
	C2	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	C3	—	—	—	—	—	—	—	0.001
冷媒		R134a							
平均摩擦係数 1		0.16	0.15	0.16	0.16	0.14	0.15	0.13	0.09
析出防止性		A	A	A	A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A	A	A	A

[表12]

		比較例 13	比較例 14	比較例 15	比較例 16
基油		基油 5	基油 5	基油 5	基油 5
添加剤 (質量 %)	B1	—	0.5	—	—
	B2	—	—	0.5	—
	B3	—	—	—	0.5
冷媒		R134a	R134a	R134a	R134a
平均摩擦係数 1		0.18	0.19	0.18	0.15
析出防止性		A	A	B	A
安定性 1		—	B	A	B

[表13]

		実施例 69	実施例 70	実施例 71	実施例 72	実施例 73	実施例 74	実施例 75	実施例 76	実施例 77
基油		基油 4								
添加剤 (質量 %)	A1	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—	—
	A2	—	—	—	0.1	0.5	5.0	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	0.1	0.5	5.0
	A4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
冷媒		R22								
平均摩擦係数 1		0.13	0.11	0.13	0.13	0.11	0.13	0.14	0.10	0.14
析出防止性		A	A	A	A	A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A	A	A	A	A

[表14]

		実施例 78	実施例 79	実施例 80	実施例 81	実施例 82	実施例 83	実施例 84	実施例 85
基油		基油 4							
添加剤 (質量 %)	A1	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	A2	—	—	—	—	—	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—	—	—
	A4	0.1	0.5	5.0	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	0.1	0.5	2.0	—	—
	C1	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1
	C2	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5
	C3	—	—	—	—	—	—	—	0.001
冷媒		R22							
平均摩擦係数 1		0.14	0.12	0.14	0.14	0.13	0.14	0.12	0.08
析出防止性		A	A	A	A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A	A	A	A

[表15]

		比較例 17	比較例 18	比較例 19	比較例 20
基油		基油 4	基油 4	基油 4	基油 4
添加剤 (質量%)	B1	—	0.5	—	—
	B2	—	—	0.5	—
	B3	—	—	—	0.5
冷媒		R22	R22	R22	R22
平均摩擦係数 1	0.15	0.16	0.17	0.13	
	A	A	B	A	
安定性 1		—	B	A	B

[表16]

		実施例 86	実施例 87	実施例 88	実施例 89	実施例 90
基油		基油 1				
添加剤 (質量%)	A1	0.5	—	—	—	—
	A2	—	0.5	—	—	—
	A3	—	—	0.5	—	—
	A4	—	—	—	0.5	—
	A5	—	—	—	—	0.5
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
平均摩擦係数 1	0.12	0.11	0.10	0.12	0.13	
	A	A	A	A	A	
安定性 1		A	A	A	A	A

[表17]

		実施例 91	実施例 92	実施例 93	実施例 94	実施例 95
基油		基油 3				
添加剤 (質量%)	A1	0.5	—	—	—	—
	A2	—	0.5	—	—	—
	A3	—	—	0.5	—	—
	A4	—	—	—	0.5	—
	A5	—	—	—	—	0.5
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
平均摩擦係数 1	0.13	0.13	0.12	0.14	0.13	
	A	A	A	A	A	
安定性 1		A	A	A	A	A

[表18]

		实施例 96	实施例 97	实施例 98	实施例 99	实施例 100
基油		基油 8				
添加剂 (质量%)	A1	0.5	—	—	—	—
	A2	—	0.5	—	—	—
	A3	—	—	0.5	—	—
	A4	—	—	—	0.5	—
	A5	—	—	—	—	0.5
冷媒		CO <sub>2</sub>				
平均摩擦系数 1		0.13	0.13	0.12	0.14	0.14
析出防止性		A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A

[表19]

		实施例 101	实施例 102	实施例 103	实施例 104	实施例 105
基油		基油 3				
添加剂 (质量%)	A1	0.5	—	—	—	—
	A2	—	0.5	—	—	—
	A3	—	—	0.5	—	—
	A4	—	—	—	0.5	—
	A5	—	—	—	—	0.5
冷媒		CO <sub>2</sub>				
平均摩擦系数 1		0.15	0.14	0.12	0.16	0.14
析出防止性		A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A

[表20]

		实施例 106	实施例 107	实施例 108	实施例 109	实施例 110
基油		基油 5				
添加剂 (质量%)	A1	0.5	—	—	—	—
	A2	—	0.5	—	—	—
	A3	—	—	0.5	—	—
	A4	—	—	—	0.5	—
	A5	—	—	—	—	0.5
冷媒		CO <sub>2</sub>				
平均摩擦系数 1		0.14	0.14	0.13	0.15	0.15
析出防止性		A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A

[表21]

		実施例 111	実施例 112	実施例 113	実施例 114	実施例 115
基油		基油 9				
添加剤 (質量%)	A1	0.5	—	—	—	—
	A2	—	0.5	—	—	—
	A3	—	—	0.5	—	—
	A4	—	—	—	0.5	—
	A5	—	—	—	—	0.5
冷媒		R290	R290	R290	R290	R290
平均摩擦係数 1		0.11	0.10	0.09	0.11	0.12
析出防止性		A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A

[表22]

		実施例 116	実施例 117	実施例 118	実施例 119	実施例 120
基油		基油 10				
添加剤 (質量%)	A1	0.5	—	—	—	—
	A2	—	0.5	—	—	—
	A3	—	—	0.5	—	—
	A4	—	—	—	0.5	—
	A5	—	—	—	—	0.5
冷媒		R600a	R600a	R600a	R600a	R600a
平均摩擦係数 1		0.11	0.11	0.10	0.12	0.12
析出防止性		A	A	A	A	A
安定性 1		A	A	A	A	A

## [0237] [潤滑性評価試験2]

実施例2、16、19、33、36、50、53、67、70及び84の各冷凍機組成物を用い、F ALEX試験機( ASTM D2714)の摺動部を耐圧容器内に設置し、容器内に冷媒を導入して下記条件でFALEX試験を実施した。

試験材：鋼リング、鋼ブロック

試験開始温度：80°C

試験時間：1時間

すべり速度：0.5m/s

荷重：1250N

冷媒雰囲気の圧力：500kPa。

[0238] FALEX試験の開始から1秒おきに摩擦係数及び油温を測定し、それらの平均値(以下、「平均摩擦係数2」及び「平均油温2」という)を求めた。また、試験終了後のブロックの摩耗量を体積の減少量(以下、「摩耗体積2」という)として求めた。得られた結果を表23～24に示す。

[表23]

		実施例 2	実施例 16	実施例 19	実施例 33	実施例 36	実施例 50
基油		基油 1	基油 1	基油 3	基油 3	基油 2	基油 2
添加剤 (質量%)	A1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A2	—	—	—	—	—	—
	A3	—	—	—	—	—	—
	A4	—	—	—	—	—	—
	A5	—	—	—	—	—	—
	C1	—	0.1	—	0.1	—	0.1
	C2	—	0.5	—	0.5	—	0.5
	C3	—	—	—	—	—	—
冷媒		R410A	R410A	R410A	R410A	R134a	R134a
平均摩擦係数 2		0.151	0.135	0.168	0.142	0.148	0.129
平均油温 2(℃)		92	88	93	89	91	87
摩耗体積 2 (mm <sup>3</sup> )		3.1	3.0	3.7	3.7	3.6	3.5

[表24]

		実施例 53	実施例 67	実施例 70	実施例 84
基油		基油 5	基油 5	基油 4	基油 4
添加剤 (質量%)	A1	0.5	0.5	0.5	0.5
	A2	—	—	—	—
	A3	—	—	—	—
	A4	—	—	—	—
	A5	—	—	—	—
	C1	—	0.1	—	0.1
	C2	—	0.5	—	0.5
	C3	—	—	—	—
冷媒		R134a	R134a	R22	R22
平均摩擦係数 2		0.155	0.132	0.148	0.132
平均油温 2(℃)		94	88	91	87
摩耗体積 2 (mm <sup>3</sup> )		4.2	4.2	3.0	3.1

[0239] [実施例121～502、比較例21～27]

実施例121～502及び比較例36～42においては、それぞれ以下に示す基油及

び添加剤を用いて表25—108に示す組成を有する冷凍機油組成物を調製した。

[0240] (基油)

基油1:ペンタエリスリトールと2-エチルヘキサン酸及び3, 5, 5-トリメチルヘキサン酸の等モル混合物とのテトラエステル(40°Cにおける動粘度:68. 5mm<sup>2</sup>/s、流動点:-25°C)

基油2:1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸と2-エチルヘキサノールとのジエステル(40°Cにおける動粘度:15mm<sup>2</sup>/s、流動点:-40°C)

基油3:ビニルエチルエーテルとビニルイソブチルエーテルとのランダム共重合体(ビニルエチルエーテルとビニルイソブチルエーテルとのモル比:7/1、数平均分子量:900、40°Cにおける動粘度:68. 5mm<sup>2</sup>/s、100°Cにおける動粘度:8mm<sup>2</sup>/s、流動点:-40°C)

基油4:ナフテン系鉱油(40°Cにおける動粘度:56. 6mm<sup>2</sup>/s、流動点:-30°C)

基油5:ポリプロピレングリコールモノメチルエーテル(数平均分子量:1000、40°Cにおける動粘度:46mm<sup>2</sup>/s、100°Cにおける動粘度:10mm<sup>2</sup>/s、流動点:-40°C)

基油6:直鎖型アルキルベンゼン(40°Cにおける動粘度:27mm<sup>2</sup>/s、流動点:-45°C以下)

基油7:高度精製パラフィン系鉱油(40°Cにおける動粘度:12mm<sup>2</sup>/s、流動点:-20°C)

基油8:ジペンタエリスリトールとペンタエリスリトールの1:1混合物と2-エチルヘキサン酸と3, 5, 5-トリメチルヘキサン酸の1:1混合物とのフルエステル(40°Cにおける動粘度:195mm<sup>2</sup>/s、流動点:-30°C)

基油9:パラフィン系鉱油(40°Cにおける動粘度:92mm<sup>2</sup>/s、流動点:-15°C)。

[0241] (添加剤)

A6:グリセリンのプロピレンオキサイド付加物(数平均分子量:500)

A7:グリセリンのプロピレンオキサイド付加物のトリプチルエステル(グリセリンのプロピレンオキサイド付加物の平均分子量:500)

A8:ポリプロピレングリコール(数平均分子量:300)

A9:ポリエチレングリコールジオレイン酸エステル

A10:1, 5-ペンタンジオール

A11:ネオペンチルグリコールジオレートとモノオレートの重量比1:1の混合物

A12:グリセリン

A13:グリセリンモノオレート

A14:オレイルグリセリルエーテル

A15:グリセリントリオレート

B2:オレイルアルコール

B3:ステアリン酸

C4:トリクレジルホスフェート

C5:トリフェニルホフォロチオネート

C3:グリシジル-2, 2-ジメチルオクタノエート。

[0242] 次に、実施例121～502及び比較例21～27の各冷凍機油組成物について以下の評価を行った。

[0243] [潤滑性評価試験3]

FALEX試験( ASTM D2714)の摺動部を耐圧容器内に設置し、容器内に冷媒を導入して、下記条件にてFALEX試験を実施した。FALEX試験終了前後のブロックの重量を測定し、摩耗量を重量の減少量(以下、「摩耗量3」という)として求めた。得られた結果を表25～108に示す。なお、本試験では、冷凍機油組成物の基油の種類と冷媒の種類とを表25～108に示す組合せとした。

試験開始温度:25°C

試験時間:30分

荷重:556N

冷媒吹き込み量:10L/h

[0244] [潤滑性評価試験4]

Optimol社製SRV試験機を使用し、1/2インチSUJ2鋼球および、SUJ2ディスク(Φ10mm)間の摩擦係数を測定した。試験条件は、荷重100N、振幅1mm、周波数25Hzとし、試験開始から20分終了までの摩擦係数を1秒ごとに記録し平均化して

平均摩擦係数(以下、「平均摩擦係数3」という)とした。また、摺動部へ冷媒を10L/hの流量で流した。得られた結果を表25～108に示す。なお、本試験では、冷凍機油組成物の基油の種類と冷媒の種類とを表25～108に示す組合せとした。

[0245] [安定性評価試験2]

冷凍機油組成物50gを200mlオートクレーブ中に入れ、真空ポンプにより系内の空気を完全に除去し、その後常圧(760mmHg)の半分(380mmHg)まで空気で戻し、これに冷媒15gを封入し、175°Cで2週間保持した後のスラッジの有無及び触媒の外観を評価した。得られた結果を表25～108に示す。なお、本試験では、冷凍機油組成物の基油の種類と冷媒の種類とを表25～108に示す組合せとした。また、表の「耐スラッジ性」の欄中、Aはスラッジが認められなかつたこと、Bは極微量のスラッジが認められたこと、Cは多量のスラッジが認められた事をそれぞれ意味する。また、表の「触媒外観変化」の欄中、Aは触媒の変化の認められなかつたこと、Bは触媒の変化が若干は変色したこと、×は触媒が腐食したことをそれぞれ意味する。

[表25]

		実施例 121	実施例 122	実施例 123	実施例 124	実施例 125
組成 [質量%]	基油 1	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	6.0	6.2	4.8	5.5	5.0
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.102	0.105	0.080	0.097	0.086
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外銀変化	A	A	A	A	A

[表26]

		実施例 126	実施例 127	実施例 128	実施例 129	実施例 130
組成 [質量%]	基油 1	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	5.6	5.1	5.8	5.3	5.9
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.097	0.090	0.098	0.092	0.100
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表27]

		実施例 131	実施例 132	実施例 133	実施例 134	実施例 135
組成 [質量%]	基油 1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	4.7	4.6	4.1	3.9	4.7
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.072	0.070	0.081	0.079	0.075
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表28]

		実施例 136	実施例 137	実施例 138	実施例 139	実施例 140
組成 [質量%]	基油 1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-	-
		B3	-	0.5	-	-
		C4	-	-	0.5	-
		C5	-	-	-	0.5
		C3	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.9	4.8	4.5	4.2	5.0
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.078	0.080	0.088	0.086	0.080
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表29]

		実施例 141	実施例 142	実施例 143	実施例 144	実施例 145
組成 [質量%]	基油 1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩擦量 3 [mg]	5.0	5.1	4.5	4.4	5.1
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.081	0.080	0.092	0.089	0.085
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表30]

		実施例 146	実施例 147	実施例 148	実施例 149	実施例 150
組成 [質量%]	基油 1	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-	-
	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	5.3	5.1	4.6	4.3	5.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.084	0.081	0.092	0.088	0.086
安定性 2	耐スラッジ性	B	B	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表31]

		実施例 151	実施例 152	実施例 153	実施例 154
組成 [質量%]	基油 1	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
		B2	0.5	-	0.5
		B3	-	0.5	-
		C4	0.5	-	0.5
		C5	-	0.5	-
		C3	-	0.5	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.0	3.8	4.6	3.9
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.071	0.065	0.070	0.070
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表32]

		実施例 155	実施例 156	実施例 157	実施例 158
組成 [質量%]	基油 1	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.0	4.2	4.7	4.1
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.069	0.080	0.075	0.074
安定性 2	耐スラッジ性	A	B	A	A
	触媒外観変化	A	B	A	A

[表33]

		実施例 159	実施例 160	実施例 161	実施例 162
組成 [質量%]	基油 1	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	4.5	4.4	5.0	4.5
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.081	0.073	0.080	0.082
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表34]

		実施例 163	実施例 164	実施例 165	実施例 166
組成 [質量%]	基油 1	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3 [mg]	4.2	4.5	5.2	4.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.073	0.081	0.079	0.077
安定性 2	耐スラッジ性	A	B	A	A
	触媒外観変化	A	B	A	A

[表35]

		実施例 167	実施例 168	実施例 169	実施例 170	実施例 171
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	7.3	7.6	6.2	6.9	6.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.112	0.115	0.089	0.107	0.096
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表36]

		実施例 172	実施例 173	実施例 174	実施例 175	実施例 176
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
	C4	-	-	-	-	-
	C5	-	-	-	-	-
	C3	-	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	6.9	0.5	7.3	6.7	7.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.107	0.099	0.109	0.102	0.111
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外銀変化	A	A	A	A	A

[表37]

		実施例 177	実施例 178	実施例 179	実施例 180	実施例 181
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	6.0	5.9	5.5	5.3	6.2
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.082	0.080	0.090	0.089	0.085
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表38]

		実施例 182	実施例 183	実施例 184	実施例 185	実施例 186
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-	-
		B3	-	0.5	-	-
		C4	-	-	0.5	-
		C5	-	-	-	0.5
		C3	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	5.4	5.4	6.0	5.5	6.4
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.088	0.090	0.097	0.096	0.089
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表39]

		実施例 187	実施例 188	実施例 189	実施例 190	実施例 191
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	6.4	6.5	6.0	5.8	6.6
	平均摩擦係数 3	0.091	0.090	0.101	0.099	0.095
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表40]

		実施例 192	実施例 193	実施例 194	実施例 195	実施例 196
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	6.7	6.4	6.0	5.7	6.8
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.093	0.091	0.102	0.097	0.096
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表41]

		実施例 197	実施例 198	実施例 199	実施例 200
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	5.5	5.2	6.0	5.4
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.081	0.075	0.080	0.089
	耐スラッジ性 触媒外観変化	A B	A A	A A	A A

[表42]

		実施例 201	実施例 202	実施例 203	実施例 204
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3[mg]	5.5	5.6	6.1	5.4
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.079	0.091	0.085	0.083
安定性 2	耐スラッジ性	A	B	A	A
	触媒外観変化	A	B	A	A

[表43]

		実施例 205	実施例 206	実施例 207	実施例 208
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	5.9	5.9	6.4	5.9
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.090	0.083	0.091	0.092
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表44]

		実施例 209	実施例 210	実施例 211	実施例 212
組成 [質量 %]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	5.4	5.9	6.5	5.7
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.083	0.091	0.088	0.087
安定性 2	耐スラッジ性	A	B	A	A
	触媒外観変化	A	B	A	A

[表45]

		実施例 213	実施例 214	実施例 215	実施例 216	実施例 217
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	6.5	6.8	5.3	5.9	5.5
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.110	0.112	0.088	0.104	0.093
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表46]

		実施例 218	実施例 219	実施例 220	実施例 221	実施例 222
組成 [質量 %]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	6.2	5.6	6.4	5.8	6.5
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.105	0.097	0.106	0.099	0.107
安定性 2	耐スラッジ性 触媒外観変化	B A	A	B A	A	B A

[表47]

		実施例 223	実施例 224	実施例 225	実施例 226	実施例 227
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-	-
		B3	-	0.5	-	-
		C4	-	-	0.5	-
		C5	-	-	-	0.5
		C3	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	5.1	5.1	4.6	4.3	5.2
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.078	0.077	0.088	0.085	0.082
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外銀変化	A	B	B	B	A

[表48]

		実施例 228	実施例 229	実施例 230	実施例 231	実施例 232
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-	-
		B3	-	0.5	-	-
		C4	-	-	0.5	-
		C5	-	-	-	0.5
		C3	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	4.5	4.5	4.9	4.7	5.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.084	0.087	0.095	0.093	0.088
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表49]

		実施例 233	実施例 234	実施例 235	実施例 236	実施例 237
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	5.5	5.7	4.9	4.9	5.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.088	0.087	0.100	0.096	0.091
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表50]

		実施例 238	実施例 239	実施例 240	実施例 241	実施例 242
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	5.8	5.7	5.0	5.0	5.8
	平均摩擦係数 3	0.091	0.088	0.099	0.094	0.092
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表51]

		実施例 243	実施例 244	実施例 245	実施例 246
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	4.6	4.3	5.1	4.4
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.079	0.072	0.077	0.076
耐スラッジ性 触媒外観変化		A	A	A	A

[表52]

		実施例 247	実施例 248	実施例 249	実施例 250
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-
		B3	-	0.5	0.5
		C4	0.5	-	-
		C5	-	0.5	-
		C3	0.5	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	4.6	4.7	5.3	4.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.076	0.086	0.082	0.080
安定性 2	耐スラッジ性	A	B	A	A
	触媒外観変化	A	B	A	A

[表53]

		実施例 251	実施例 252	実施例 253	実施例 254
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	5.1	4.9	5.4	4.9
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.088	0.081	0.087	0.090
	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表54]

		実施例 255	実施例 256	実施例 257	実施例 258
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	4.7	4.9	5.7	4.9
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.079	0.088	0.086	0.084
	耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	B B	A A	A A

[表55]

		実施例 259	実施例 260	実施例 261	実施例 262	実施例 263
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.6	4.9	3.4	4.0	3.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.094	0.098	0.072	0.091	0.079
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表56]

		実施例 264	実施例 265	実施例 266	実施例 267	実施例 268
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.2	3.8	4.4	4.0	4.5
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.089	0.083	0.091	0.086	0.093
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表57]

		実施例 269	実施例 270	実施例 271	実施例 272	実施例 273
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	3.3	3.2	2.8	2.6	3.3
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.065	0.062	0.074	0.073	0.068
	耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	A B	B B	B B	A A

[表58]

		実施例 274	実施例 275	実施例 276	実施例 277	実施例 278
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-	-
		B3	-	0.5	-	-
		C4	-	-	0.5	-
		C5	-	-	-	0.5
		C3	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	2.6	2.6	3.0	2.9	3.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.071	0.073	0.082	0.079	0.073
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表59]

		実施例 279	実施例 280	実施例 281	実施例 282	実施例 283
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3 [mg]	3.6	3.7	3.0	3.0	3.7
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.075	0.073	0.084	0.082	0.078
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表60]

		実施例 284	実施例 285	実施例 286	実施例 287	実施例 288
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-	-
	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.0	3.7	3.2	2.8	3.9
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.078	0.074	0.085	0.080	0.079
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表61]

		実施例 289	実施例 290	実施例 291	実施例 292
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	2.7	2.4	3.2	2.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.063	0.058	0.063	0.062
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表62]

		実施例 293	実施例 294	実施例 295	実施例 296
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-
		B3	-	0.5	0.5
		C4	0.5	-	-
		C5	-	0.5	0.5
		C3	0.5	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	2.6	2.7	3.3	2.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.062	0.073	0.069	0.067
安定性 2	耐スラッジ性	A	B	A	A
	触媒外観変化	A	B	A	A

[表63]

		実施例 297	実施例 298	実施例 299	実施例 300
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3[mg]	3.1	3.0	3.6	3.0
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.074	0.065	0.073	0.074
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表64]

		実施例 301	実施例 302	実施例 303	実施例 304
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3 [mg]	2.7	3.1	3.9	2.9
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.066	0.074	0.073	0.070
	耐スラッジ性 触媒外観変化	A	B	A	A

[表65]

		実施例 305	実施例 306	実施例 307	実施例 308	実施例 309
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
	C4	-	-	-	-	-
	C5	-	-	-	-	-
	C3	-	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	5.8	6.1	4.7	5.3	4.8
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.085	0.088	0.063	0.078	0.069
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表66]

		实施例 310	实施例 311	实施例 312	实施例 313	实施例 314
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	5.5	4.9	5.7	5.1	5.8
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.080	0.074	0.085	0.075	0.083
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表67]

		実施例 315	実施例 316	実施例 317	実施例 318	実施例 319
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4		摩擦量 3 [mg]	4.5	4.4	4.0	3.8
安定性 2		平均摩擦係数 3	0.055	0.054	0.065	0.063
耐スラッジ性 触媒外観変化		A	A	B	B	A
		A	B	B	B	A

[表68]

		実施例 320	実施例 321	実施例 322	実施例 323	実施例 324
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	3.9	4.0	4.4	4.1	4.9
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.062	0.065	0.072	0.071	0.063
	耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	A B	A B	B B	A A

[表69]

		実施例 325	実施例 326	実施例 327	実施例 328	実施例 329
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-	-
		B3	-	0.5	-	-
		C4	-	-	0.5	-
		C5	-	-	-	0.5
		C3	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.9	5.0	4.3	4.4	4.9
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.063	0.062	0.076	0.071	0.068
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表70]

		实施例 330	实施例 331	实施例 332	实施例 333	实施例 334
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-	-
	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	5.2	5.0	4.4	4.2	5.2
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.066	0.063	0.076	0.071	0.070
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表71]

		実施例 335	実施例 336	実施例 337	実施例 338
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	3.9	3.8	4.4	3.8
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.054	0.049	0.055	0.054
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表72]

		実施例 339	実施例 340	実施例 341	実施例 342
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.9	4.0	4.6	3.9
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.053	0.063	0.059	0.057
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	A	B	A	A

[表73]

		実施例 343	実施例 344	実施例 345	実施例 346
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 3	摩擦量 3 [mg]	4.4	4.3	4.8	4.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.064	0.057	0.063	0.065
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表74]

		実施例 347	実施例 348	実施例 349	実施例 350
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3 [mg]	4.1	4.3	5.0	4.2
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.057	0.065	0.063	0.060
	耐スラッジ性 触媒外銀変化	A	A	A	A

[表75]

		実施例 351	実施例 352	実施例 353	実施例 354	実施例 355
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩擦量 3 [mg]	4.5	4.6	3.1	4.0	3.4
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.091	0.095	0.069	0.087	0.076
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表76]

		実施例 356	実施例 357	実施例 358	実施例 359	実施例 360
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
	C4	-	-	-	-	-
	C5	-	-	-	-	-
	C3	-	-	-	-	-
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	4.0	3.6	4.2	3.7	4.4
	平均摩擦係数 3	0.088	0.08	0.089	0.082	0.089
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表77]

		実施例 361	実施例 362	実施例 363	実施例 364	実施例 365
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	3.1	2.9	2.6	2.4	3.1
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.062	0.061	0.072	0.069	0.065
		A	A	B	B	A
		A	B	B	B	A

[表78]

		实施例 366	实施例 367	实施例 368	实施例 369	实施例 370
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3 [mg]	2.5	2.4	2.9	2.6	3.3
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.067	0.070	0.078	0.075	0.069
	耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	A B	B B	B B	A A

[表79]

		実施例 371	実施例 372	実施例 373	実施例 374	実施例 375
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4 平均摩擦係数 3		3.4	3.4	2.9	2.8	3.5
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表80]

		実施例 376	実施例 377	実施例 378	実施例 379	実施例 380
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3 [mg]	3.6	3.5	3.0	2.7	3.8
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.075	0.071	0.082	0.078	0.075
耐スラッジ性 触媒外観変化		A	A	B	B	A
		A	B	B	B	A

[表81]

		実施例 381	実施例 382	実施例 383	実施例 384
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3[mg]	2.3	2.2	2.9	2.3
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.061	0.054	0.060	0.061
耐スラッジ性 触媒外観変化		A	A	A	A

[表82]

		実施例 385	実施例 386	実施例 387	実施例 388
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-
		B3	-	0.5	0.5
		C4	0.5	-	-
		C5	-	0.5	0.5
		C3	0.5	-	0.5
潤滑性 3	摩擦量 3 [mg]	2.4	2.6	3.0	2.5
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.059	0.069	0.065	0.063
安定性 2	耐スラッジ性	A	B	A	A
	触媒外観変化	A	B	A	A

[表83]

		実施例 389	実施例 390	実施例 391	実施例 392
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	98.5	98.0	98.5	98.5
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3 [mg]	3.0	2.7	3.4	2.8
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.070	0.063	0.069	0.072
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表84]

		実施例 393	実施例 394	実施例 395	実施例 396
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	98.0	98.5	98.5	98.5
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	2.5	3.0	3.6	2.6
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.063	0.070	0.069	0.067
耐スラッジ性 触媒外観変化		A	B	A	A

[表85]

		実施例 397	実施例 398	実施例 399	実施例 400	実施例 401
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	4.2	4.5	3.0	3.7	3.1
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.088	0.091	0.065	0.084	0.072
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表86]

		実施例 402	実施例 403	実施例 404	実施例 405	実施例 406
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.8	3.4	4.0	3.6	4.1
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.083	0.075	0.084	0.078	0.085
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表87]

		実施例 407	実施例 408	実施例 409	実施例 410	実施例 411
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-	-
		B3	-	0.5	-	-
		C4	-	-	0.5	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.0	2.8	2.3	2.0	2.9
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.058	0.055	0.067	0.066	0.061
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表88]

		実施例 412	実施例 413	実施例 414	実施例 415	実施例 416
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-	-
		B3	-	0.5	-	-
		C4	-	-	0.5	-
		C5	-	-	-	0.5
		C3	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	2.1	2.2	2.8	2.4	3.2
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.063	0.066	0.073	0.072	0.065
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表89]

		実施例 417	実施例 418	実施例 419	実施例 420	実施例 421
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 4 平均摩擦係数 3		0.067	0.066	0.078	0.070	0.071
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表90]

		实施例 422	实施例 423	实施例 424	实施例 425	实施例 426
組成 [質量 %]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
潤滑性 3	A14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-	-
潤滑性 4	B2	0.5	-	-	-	-
	B3	-	0.5	-	-	-
	C4	-	-	0.5	-	-
安定性 2	C5	-	-	-	0.5	-
	C3	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.4	3.3	2.8	2.4	3.5
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.069	0.067	0.078	0.074	0.071
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	B	B	A
	触媒外観変化	A	B	B	B	A

[表91]

		実施例 427	実施例 428	実施例 429	実施例 430
組成 [質量 %]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	--	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	98.5	98.0	98.5	98.5
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	0.5	0.5	0.5	0.5
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
		B2	0.5	0.5	-
		B3	-	0.5	-
		C4	0.5	-	0.5
		C5	-	0.5	-
		C3	-	0.5	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	2.2	2.0	2.8	2.0
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.056	0.051	0.055	0.056
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表92]

		実施例 431	実施例 432	実施例 433	実施例 434
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	98.0	98.5	98.5	98.5
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	0.5	0.5	0.5	0.5
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
		B2	0.5	-	-
		B3	-	0.5	0.5
		C4	0.5	-	-
		C5	-	0.5	-
		C3	0.5	-	0.5
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	2.2	2.3	2.9	2.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.055	0.065	0.061	0.059
安定性 2	耐スラッジ性	A	B	A	A
	触媒外銀変化	A	B	A	A

[表93]

		実施例 435	実施例 436	実施例 437	実施例 438
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	98.5	98.0	98.5	98.5
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	0.5	0.5	0.5	0.5
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	0.5	-
	B3	-	0.5	-	-
	C4	0.5	-	-	0.5
	C5	-	0.5	-	-
	C3	-	0.5	0.5	0.5
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	2.8	2.6	3.2	2.6
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.067	0.059	0.066	0.067
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	B	A	A	A

[表94]

		実施例 439	実施例 440	実施例 441	実施例 442
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	98.0	98.5	98.5	98.5
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	0.5	0.5	0.5	0.5
	A15	-	-	-	-
潤滑性 3	B2	0.5	-	-	-
	B3	-	0.5	0.5	-
	C4	0.5	-	-	-
	C5	-	0.5	-	0.5
	C3	0.5	-	0.5	0.5
潤滑性 4	摩耗量 3[mg]	2.2	2.7	3.4	2.5
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.059	0.067	0.065	0.062
	耐スラッジ性 触媒外観変化	A	B	A	A

[表95]

		比較例 21	比較例 22	比較例 23	比較例 24
組成 [質量%]	基油 1	100	-	-	-
	基油 2	-	100	-	-
	基油 3	-	-	100	-
	基油 4	-	-	-	100
	基油 5	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-
	A11	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-
	B2	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-
	C4	-	-	-	-
	C5	-	-	-	-
	C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	7.8	9.2	8.3	6.4
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.122	0.132	0.129	0.115
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	A
	触媒外観変化	A	A	A	A

[表96]

		比較例 25	比較例 26	比較例 27
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-
	基油 2	-	-	-
	基油 3	-	-	-
	基油 4	-	-	-
	基油 5	100	-	-
	基油 6	-	100	-
	基油 7	-	-	100
	A6	-	-	-
	A7	-	-	-
	A8	-	-	-
	A9	-	-	-
	A10	-	-	-
	A11	-	-	-
	A12	-	-	-
	A13	-	-	-
	A14	-	-	-
	A15	-	-	-
潤滑性 3	B2	-	-	-
	B3	-	-	-
	C4	-	-	-
	C5	-	-	-
	C3	-	-	-
潤滑性 4	摩耗量 3 [mg]	8.0	6.2	6.0
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.110	0.112	0.108
	耐スラッジ性	A	A	A
	触媒外観変化	A	A	A

[表97]

		実施例 443	実施例 444	実施例 445	実施例 446	実施例 447
組成 [質量%]	基油 1	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	6.1	6.2	5.0	5.4	5.1
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.103	0.104	0.082	0.098	0.088
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表98]

		実施例 448	実施例 449	実施例 450	実施例 451	実施例 452
組成 [質量%]	基油 1	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	5.5	5.0	5.9	5.3	5.8
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.098	0.091	0.098	0.091	0.099
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表99]

		実施例 453	実施例 454	実施例 455	実施例 456	実施例 457
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	6.4	6.9	5.2	5.8	5.4
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.111	0.113	0.090	0.105	0.094
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外銀変化	A	A	A	A	A

[表100]

		実施例 458	実施例 459	実施例 460	実施例 461	実施例 462
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	6.1	5.7	6.5	5.7	6.4
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.104	0.098	0.107	0.100	0.106
安定性 2	耐スラッジ性 触媒外観変化	B A	A A	B A	A A	B A

[表101]

		実施例 463	実施例 464	実施例 465	実施例 466	実施例 467
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	基油 8	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩擦量 3 [mg]	6.2	6.3	5.1	5.7	5.2
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.112	0.115	0.091	0.103	0.097
安定性 2	耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	A A	A A	B A	A A

[表102]

		実施例 468	実施例 469	実施例 470	実施例 471	実施例 472
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	基油 8	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	5.8	5.5	6.0	5.6	6.1
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.103	0.100	0.107	0.100	0.110
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表103]

		実施例 473	実施例 474	実施例 475	実施例 476	実施例 477
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
		冷媒	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	6.8	7.0	5.6	6.1	5.7
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.120	0.122	0.099	0.116	0.104
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表104]

		実施例 478	実施例 479	実施例 480	実施例 481	実施例 482
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	6.8	5.8	6.6	5.9	6.8
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.116	0.108	0.117	0.110	0.118
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表105]

		実施例 483	実施例 484	実施例 485	実施例 486	実施例 487
組成 [質量 %]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	6.3	6.5	5.3	5.8	5.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.100	0.102	0.079	0.092	0.083
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表106]

		実施例 488	実施例 489	実施例 490	実施例 491	実施例 492
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	-	-	-	-
		C5	-	-	-	-
		C3	-	-	-	-
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	6.0	5.5	6.3	5.6	6.2
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.092	0.088	0.099	0.089	0.096
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表107]

		実施例 493	実施例 494	実施例 495	実施例 496	実施例 497	
組成 [質量 %]	基油 1	-	-	-	-	-	
	基油 2	-	-	-	-	-	
	基油 3	-	-	-	-	-	
	基油 4	-	-	-	-	-	
	基油 5	-	-	-	-	-	
	基油 6	-	-	-	-	-	
	基油 7	-	-	-	-	-	
	基油 8	-	-	-	-	-	
	基油 9	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	
	A6	0.5	-	-	-	-	
	A7	-	0.5	-	-	-	
	A8	-	-	0.5	-	-	
	A9	-	-	-	0.5	-	
	A10	-	-	-	-	0.5	
冷媒	A11	-	-	-	-	-	
	A12	-	-	-	-	-	
	A13	-	-	-	-	-	
	A14	-	-	-	-	-	
	A15	-	-	-	-	-	
潤滑性 3	B2	-	-	-	-	-	
	B3	-	-	-	-	-	
	C4	-	-	-	-	-	
	C5	-	-	-	-	-	
	C3	-	-	-	-	-	
潤滑性 4		R290	R290	R290	R290	R290	
安定性 2		摩耗量 3 [mg]	7.3	7.6	6.2	6.9	6.3
		平均摩擦係数 3	0.088	0.101	0.075	0.095	0.082
		耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	A A	A A	B A	A A

[表108]

		実施例 498	実施例 499	実施例 500	実施例 501	実施例 502
組成 [質量%]	基油 1	—	—	—	—	—
	基油 2	—	—	—	—	—
	基油 3	—	—	—	—	—
	基油 4	—	—	—	—	—
	基油 5	—	—	—	—	—
	基油 6	—	—	—	—	—
	基油 7	—	—	—	—	—
	基油 8	—	—	—	—	—
	基油 9	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	—	—	—	—	—
	A7	—	—	—	—	—
	A8	—	—	—	—	—
	A9	—	—	—	—	—
	A10	—	—	—	—	—
B	A11	0.5	—	—	—	—
	A12	—	0.5	—	—	—
	A13	—	—	0.5	—	—
	A14	—	—	—	0.5	—
	A15	—	—	—	—	0.5
C	B2	—	—	—	—	—
	B3	—	—	—	—	—
	C4	—	—	—	—	—
	C5	—	—	—	—	—
	C3	—	—	—	—	—
冷媒		R290	R290	R290	R290	R290
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	7.5	7.0	7.8	7.3	7.7
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.105	0.102	0.110	0.104	0.110
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表109]

		実施例 503	実施例 504	実施例 505	実施例 506	実施例 507
組成 [質量%]	基油 1	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.4	3.5	3.1	3.3	3.1
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.103	0.104	0.082	0.098	0.088
安定性 2	耐スラッジ性	A	B	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[0246] [実施例503～633]

実施例503～633においては、それぞれ上記の基油及び添加剤を用いて、下記表109～134に示す組成を有する冷凍機油組成物を調製した。これらの冷凍機油組成物は、トリクロレジルホスフェート(C4)及びトリフェニルfosfオロチオネート(C5)の双方を必須成分として含有するものである。

[0247] 次に、実施例503～633の各冷凍機油組成物について以下の評価を行った。

[0248] [潤滑性評価試験3]

FALEX試験( ASTM D2714)の摺動部を耐圧容器内に設置し、容器内に冷媒を導入して、下記条件にてFALEX試験を実施した。FALEX試験終了前後のプロックの重量を測定し、摩耗量を重量の減少量(摩耗量3)として求めた。得られた結果を表109～134に示す。なお、本試験では、冷凍機油組成物の基油の種類と冷媒の種類とを表109～134に示す組合せとした。

試験開始温度:25°C

試験時間:30分

荷重:556N

冷媒吹き込み量:10L/h

[0249] [潤滑性評価試験4]

Optimol社製SRV試験機を使用し、1／2インチSUJ2鋼球および、SUJ2ディスク(Φ10mm)間の摩擦係数を測定した。試験条件は、荷重100N、振幅1mm、周波数25Hzとし、試験開始から20分終了までの摩擦係数を1秒ごとに記録し平均化して平均摩擦係数(平均摩擦係数3)とした。また、摺動部へ冷媒を10L/hの流量で流した。得られた結果を表109～134に示す。なお、本試験では、冷凍機油組成物の基油の種類と冷媒の種類とを表109～134に示す組合せとした。

[0250] [安定性評価試験2]

冷凍機油組成物50gを200mlオートクレーブ中に入れ、真空ポンプにより系内の空気を完全に除去し、その後常圧(760mmHg)の半分(380mmHg)まで空気で戻し、これに冷媒15gを封入し、175°Cで2週間保持した後のスラッジの有無及び触媒の外観を評価した。得られた結果を表109～134に示す。なお、本試験では、冷凍機油組成物の基油の種類と冷媒の種類とを表109～134に示す組合せとした。また、表の「耐スラッジ性」の欄中、Aはスラッジが認められなかったこと、Bは極微量のスラッジが認められたこと、Cは多量のスラッジが認められた事をそれぞれ意味する。また、表の「触媒外観変化」の欄中、Aは触媒の変化の認められなかったこと、Bは触媒の変化が若干は変色したこと、Xは触媒が腐食したことをそれぞれ意味する。

[表110]

		実施例 508	実施例 509	実施例 510	実施例 511	実施例 512
組成 [質量%]	基油 1	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩擦量 3 [mg]	5.1	4.6	5.1	4.8	5.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.096	0.089	0.099	0.093	0.101
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表111]

		実施例 513	実施例 514	実施例 515	実施例 516	実施例 517
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.5	4.4	4.2	4.4	4.1
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.113	0.114	0.090	0.105	0.097
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表112]

		実施例 518	実施例 519	実施例 520	実施例 521	実施例 522
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.5	4.2	4.4	4.2	4.5
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.106	0.099	0.108	0.101	0.110
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表113]

		実施例 523	実施例 524	実施例 525	実施例 526	実施例 527
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.7	3.6	3.2	3.7	3.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.111	0.113	0.090	0.105	0.092
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表114]

		実施例 528	実施例 529	実施例 530	実施例 531	実施例 532
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.5	3.3	3.7	3.2	3.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.106	0.098	0.107	0.100	0.106
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表115]

		実施例 533	実施例 534	実施例 535	実施例 536	実施例 537
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	2.1	2.0	1.6	1.9	1.7
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.095	0.097	0.073	0.090	0.080
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表116]

		実施例 538	実施例 539	実施例 540	実施例 541	実施例 542
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	2.0	1.7	2.0	1.8	2.2
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.090	0.084	0.092	0.085	0.092
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表117]

		実施例 543	実施例 544	実施例 545	実施例 546	実施例 547
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩擦量 3 [mg]	3.2	3.0	2.6	3.1	2.8
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.086	0.090	0.065	0.079	0.070
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表118]

		実施例 548	実施例 549	実施例 550	実施例 551	実施例 552
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
	C4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C3	-	-	-	-	-
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	3.1	2.7	3.0	2.8	3.2
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.081	0.073	0.086	0.074	0.082
	耐スラッジ性 触媒外観変化	B A	A A	B A	A A	B A

[表119]

		実施例 553	実施例 554	実施例 555	実施例 556	実施例 557
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
	C4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C3	-	-	-	-	-
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	2.2	2.1	1.7	2.1	1.8
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.092	0.094	0.070	0.088	0.077
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表120]

		実施例 558	実施例 559	実施例 560	実施例 561	実施例 562
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
	C4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C3	-	-	-	-	-
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	2.2	1.9	2.1	2.0	2.2
	平均摩擦係数 3	0.089	0.081	0.090	0.081	0.088
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表121]

		実施例 563	実施例 564	実施例 565	実施例 567	実施例 568
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
潤滑性 3	摩擦量 3 [mg]	1.8	1.7	1.5	1.8	1.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.089	0.090	0.067	0.083	0.071
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表122]

		実施例 569	実施例 570	実施例 571	実施例 572	実施例 573
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
潤滑性 3	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
	C4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C3	-	-	-	-	-
潤滑性 4	摩擦量 3 [mg]	1.9	1.7	1.8	1.6	1.8
安定性 2	平均摩擦係数 3	0.082	0.076	0.085	0.079	0.084
	耐スラッジ性 触媒外観変化	B A	A A	B A	A A	B A

[表123]

		実施例 574	実施例 575	実施例 576	実施例 577	実施例 578
組成 [質量%]	基油 1	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.3	3.4	2.9	3.1	3.0
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.103	0.105	0.082	0.099	0.089
安定性 2	耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	A A	A A	B A	A A

[表124]

		実施例 579	実施例 580	実施例 581	実施例 582	実施例 583
組成 [質量%]	基油 1	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.4	2.9	3.1	3.0	3.2
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.099	0.092	0.098	0.091	0.100
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表125]

		実施例 584	実施例 585	実施例 586	実施例 587	実施例 588
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
	C4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C3	-	-	-	-	-
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.6	3.7	3.2	3.6	3.3
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.110	0.113	0.092	0.105	0.094
安定性 2	耐スラッジ性	A	A	A	B	A
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表126]

		実施例 589	実施例 590	実施例 591	実施例 592	実施例 593
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
冷媒		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.5	3.3	3.6	3.2	3.7
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.105	0.098	0.107	0.101	0.105
安定性 2	耐スラッジ性 触媒外観変化	B A	A A	B A	A A	B A

[表127]

		実施例 594	実施例 595	実施例 596	実施例 597	実施例 598
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	基油 8	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.9	4.0	3.6	3.9	3.7
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.113	0.114	0.091	0.103	0.096
安定性 2	耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	A A	A A	B A	A A

[表128]

		実施例 599	実施例 600	実施例 601	実施例 602	実施例 603
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	基油 8	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	4.1	3.7	4.1	3.8	4.0
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.104	0.101	0.107	0.100	0.111
安定性 2	耐スラッジ性 触媒外観変化	B A	A	B A	A	B A

[表129]

		実施例 604	実施例 605	実施例 606	実施例 607	実施例 608
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.9	3.8	3.3	3.9	3.5
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.120	0.121	0.099	0.114	0.105
安定性 2	耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	A A	A A	B A	A A

[表130]

		実施例 609	実施例 610	実施例 611	実施例 612	実施例 613
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3[mg]	3.9	3.4	3.9	3.5	4.0
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.116	0.110	0.117	0.111	0.118
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外銀変化	A	A	A	A	A

[表131]

		実施例 614	実施例 615	実施例 616	実施例 617	実施例 618
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	0.5	-	-	-	-
	A7	-	0.5	-	-	-
	A8	-	-	0.5	-	-
	A9	-	-	-	0.5	-
	A10	-	-	-	-	0.5
	A11	-	-	-	-	-
	A12	-	-	-	-	-
	A13	-	-	-	-	-
	A14	-	-	-	-	-
	A15	-	-	-	-	-
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.5	3.3	2.9	3.2	3.0
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.101	0.102	0.080	0.092	0.085
安定性 2	耐スラッジ性 触媒外銀変化	A	A	A	B	A

[表132]

		実施例 619	実施例 620	実施例 621	実施例 622	実施例 623
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
冷媒		CO <sub>2</sub>				
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	3.4	3.1	3.5	3.2	3.6
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.093	0.088	0.099	0.090	0.096
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

[表133]

		实施例 624	实施例 625	实施例 626	实施例 627	实施例 628
組成 [質量%]	基油 1	—	—	—	—	—
	基油 2	—	—	—	—	—
	基油 3	—	—	—	—	—
	基油 4	—	—	—	—	—
	基油 5	—	—	—	—	—
	基油 6	—	—	—	—	—
	基油 7	—	—	—	—	—
	基油 8	—	—	—	—	—
	基油 9	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	0.5	—	—	—	—
	A7	—	0.5	—	—	—
	A8	—	—	0.5	—	—
	A9	—	—	—	0.5	—
	A10	—	—	—	—	0.5
冷媒	A11	—	—	—	—	—
	A12	—	—	—	—	—
	A13	—	—	—	—	—
	A14	—	—	—	—	—
	A15	—	—	—	—	—
潤滑性 3	B2	—	—	—	—	—
	B3	—	—	—	—	—
	C4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	C3	—	—	—	—	—
潤滑性 4		R290	R290	R290	R290	R290
安定性 2		摩擦量 3[mg]	5.2	5.3	4.6	5.1
		平均摩擦係数 3	0.089	0.103	0.075	0.094
		耐スラッジ性 触媒外観変化	A A	A A	B A	A A

[表134]

		実施例 629	実施例 630	実施例 631	実施例 632	実施例 633
組成 [質量%]	基油 1	-	-	-	-	-
	基油 2	-	-	-	-	-
	基油 3	-	-	-	-	-
	基油 4	-	-	-	-	-
	基油 5	-	-	-	-	-
	基油 6	-	-	-	-	-
	基油 7	-	-	-	-	-
	基油 8	-	-	-	-	-
	基油 9	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
	A6	-	-	-	-	-
	A7	-	-	-	-	-
	A8	-	-	-	-	-
	A9	-	-	-	-	-
	A10	-	-	-	-	-
	A11	0.5	-	-	-	-
	A12	-	0.5	-	-	-
	A13	-	-	0.5	-	-
	A14	-	-	-	0.5	-
	A15	-	-	-	-	0.5
		B2	-	-	-	-
		B3	-	-	-	-
		C4	0.5	0.5	0.5	0.5
		C5	0.5	0.5	0.5	0.5
		C3	-	-	-	-
冷媒		R290	R290	R290	R290	R290
潤滑性 3	摩耗量 3 [mg]	5.1	4.7	5.3	4.8	5.2
潤滑性 4	平均摩擦係数 3	0.106	0.102	0.111	0.104	0.111
安定性 2	耐スラッジ性	B	A	B	A	B
	触媒外観変化	A	A	A	A	A

## 請求の範囲

[1] 所定基油と、  
炭素数12以上の一価脂肪酸と炭素数1～24の一価アルコールとのモノエステル及び鎖状二塩基酸と一価アルコールとのエステルから選ばれる少なくとも1種のエステル系添加剤と、  
を含有することを特徴とする冷凍機油組成物。

[2] 前記エステル系添加剤の含有量が組成物全量を基準として0.01～10質量%であることを特徴とする、請求項1に記載の冷凍機油組成物。

[3] 前記基油が多価アルコールと一価脂肪酸とのエステル及び脂肪族環式二塩基酸と一価アルコールとのエステルから選ばれる少なくとも1種を含むことを特徴とする、請求項1又は2に記載の冷凍機油組成物。

[4] 所定基油と、下記(A1)～(A6)から選ばれる少なくとも1種の含酸素化合物と、を含有することを特徴とする冷凍機油組成物。  
(A1)水酸基を3～6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物  
(A2)ポリアルキレングリコール  
(A3)(A1)以外の炭素数3～20の3価アルコール  
(A4)(A2)以外の炭素数2～20の2価アルコール  
(A5)(A1)～(A4)のハイドロカルビルエーテル  
(A6)(A1)～(A4)のハイドロカルビルエステル。

[5] リン系添加剤を更に含有することを特徴とする、請求項4に記載の冷凍機油組成物。  
。

[6] ホスフォロチオネートと、該ホスフォロチオネート以外のリン系添加剤とを更に含有する、請求項4又は5に記載の冷凍機油組成物。

[7] 所定の基油と、下記(A1)、(A2)、(A4)、(A7)及び(A8)から選ばれる少なくとも1種の含酸素化合物と、を含有することを特徴とする冷凍機油組成物。  
(A1)水酸基を3～6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物  
(A2)ポarialキレングリコール  
(A4)(A2)以外の炭素数2～20の2価アルコール

(A7) (A1)、(A2)又は(A4)のハイドロカルビルエーテル

(A8) (A1)、(A2)又は(A4)のハイドロカルビルエステル。

[8] リン系添加剤を更に含有することを特徴とする、請求項7に記載の冷凍機油組成物

。

[9] ホスフォロチオネートと、該ホスフォロチオネート以外のリン系添加剤とを更に含有する、請求項7又は8に記載の冷凍機油組成物。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010827

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C10M129/70, 129/08, 129/16, 129/72, 129/74, 141/10, 145/26, 161/00, 169/04//(C10M169/04, 105:34, 105:36, 129:70, 129:72) (C10M141/10, 129:08, 129:16, 129:74, 137:00) (C10M161/00,

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C10M129/68-129/84, 105/32-105/48, 129/08, 129/16, 129/90, 129/95, 137/00-137/16, 141/10, 145/26-145/38, 161/00, 169/04,

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-194366 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 10 July, 2002 (10.07.02), (Family: none)	1-3
X	WO 00/68345 A1 (New Japan Chemical Co., Ltd.), 16 November, 2000 (16.11.00), & AU 200044298 A & BR 200011311 A & CN 1349555 A & EP 1225213 A1 & KR 2002010646 A & US 6667285 B1	1-3

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 October, 2004 (22.10.04)Date of mailing of the international search report  
09 November, 2004 (09.11.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010827

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2-158693 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 19 June, 1990 (19.06.90), & AU 8945790 A & AU 9341656 A & CA 2004473 A1 & CN 1043336 A & CN 1099789 A & CN 1128790 A & CN 1249333 A & DE 68923263 T2 & ES 2076193 T3 & JP 2-258896 A & JP 2-305893 A & JP 10-130683 A & KR 131690 B1 & KR 142125 B1 & PT 92493 A & US 2003/0127622 A1  & AU 9212158 A & BR 8906275 A & CA 2305964 A1 & CN 1066286 A & CN 1101373 A & CN 1174880 A & CN 1043336 A & EP 377122 A1 & JP 2-242888 A & JP 2-281098 A & JP 3-14894 A & KR 130500 B1 & KR 131691 B1 & KR 9602749 B1 & US 2002/0077255 A1	1-5, 7-8 6, 9
X Y	WO 01/48127 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 05 July, 2001 (05.07.01), & CN 1415004 A & KR 2002068390 A	4-5, 7-8 6, 9
X Y	JP 5-59386 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 09 March, 1993 (09.03.93), (Family: none)	4-5, 7-8 6, 9
X Y	JP 10-168479 A (Kao Corp.), 23 June, 1998 (23.06.98), & CN 1239983 A & EP 944688 A1	4-5, 7-8 6, 9
X Y	JP 62-292895 A (NOF Corp.), 19 December, 1987 (19.12.87), (Family: none)	4-5, 7-8 6, 9
Y	JP 2002-97486 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 02 April, 2002 (02.04.02), (Family: none)	6, 9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP2004/010827**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

A refrigerating machine oil composition comprising a base oil and an oxygen-containing compound which is the matter common to a group of inventions of claims 1-3 and a group of inventions of claims 4-9 is publicly known as disclosed in the documents cited in Box C of second sheet, remaining within the bounds of the prior art. Thus, the common matter is not a special technical feature as provided for in PCT Rule 13.2.

Accordingly, there is no technical relationship between the two groups of inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features, so that this international application includes two groups  
(continued to extra sheet)

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/010827

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

of inventions not so linked as to form a single general inventive concept.

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
(International Patent Classification (IPC))Int.Cl<sup>7</sup> 137:00, 145:26), C10N30:06, 30:10, 40:30

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC)

Continuation of B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (International Patent Classification (IPC))

Int.Cl<sup>7</sup> C10N30:06, 30:10, 40:30

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl. C10M 129/70, 129/08, 129/16, 129/72, 129/74, 141/10, 145/26, 161/00, 169/04  
 // (C10M 169/04, 105:34, 105:36, 129:70, 129:72) (C10M 141/10, 129:08, 129:16, 129:74, 137:00)  
 (C10M 161/00, 137:00, 145:26) C10N 30:06, 30:10, 40:30

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl. C10M 129/68-129/84, 105/32-105/48, 129/08, 129/16, 129/90, 129/95, 137/00-137/16, 141/10,  
 145/26-145/38, 161/00, 169/04  
 C10N 30:06, 30:10, 40:30

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-194366 A (日石三菱株式会社), 2002.07.10 (ファミリーなし)	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

22.10.2004

## 国際調査報告の発送日

09.11.2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

山本昌広

4V 9280

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C(続き) 関連すると認められる文献	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*		
X	WO 00/68345 A1 (新日本理化株式会社), 2000.11.16 &AU 200044298 A &BR 200011311 A &CN 1349555 A &EP 1225213 A1 &KR 2002010646 A &US 6667285 B1	1-3
X	JP 2-158693 A (出光興産株式会社), 1990.06.19 &AU 8945790 A	1-5, 7-8
Y	&AU 9212158 A &AU 9341656 A &BR 8906275 A &CA 2004473 A1 &CA 2305964 A1 &CN 1043336 A &CN 1066286 A &CN 1099789 A &CN 1101373 A &CN 1128790 A &CN 1174880 A &CN 1249333 A &CN 1043336 A &DE 68923263 T2 &EP 377122 A1 &ES 2076193 T3 &JP 2-242888 A &JP 2-258896 A &JP 2-281098 A &JP 2-305893 A &JP 3-14894 A &JP 10-130683 A &KR 130500 B1 &KR 130500 B1 &KR 131690 B1 &KR 131691 B1 &KR 142125 B1 &KR 9602749 B1 &PT 92493 A &US 2002/0077255 A1 &US 2003/0127622 A1	6, 9

## C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 01/48127 A1 (出光興産株式会社), 2001.07.05 &CN 1415004 A	4-5, 7-8
Y	&EP 1243639 A1 &KR 2002068390 A &US 2003/0032563 A1	6, 9
X	JP 5-59386 A (出光興産株式会社), 1993.03.09 (ファミリーなし)	4-5, 7-8
Y		6, 9
X	JP 10-168479 A (花王株式会社), 1998.06.23 &CN 1239983 A	4-5, 7-8
Y	&DE 69708320 T2 &EP 944688 A1 &KR 2000057459 A	6, 9
X	JP 62-292895 A (日本油脂株式会社), 1987.12.19 (ファミリーなし)	4-5, 7-8
Y		6, 9
Y	JP 2002-97486 A (日石三菱株式会社), 2002.04.02 (ファミリーなし)	6, 9

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT第17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-3に記載された発明と請求の範囲4-9に記載された発明に共通する事項である、基油と含酸素化合物とを含有する冷凍機油組成物は、第2ページC欄に列記された文献に記載されているように公知であり、先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2に規定する特別な技術的特徴に該当しない。

したがって、上記の2の発明群の間には、同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係は存在しないから、この国際出願は、单一の一般的発明概念を形成するように連関していない2の発明群を含むものである。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。